

### INVICTUS

Más allá de la noche que nos cubre,  
negra como el abismo insondable,  
doy gracias a los dioses que fueron  
por nuestra alma inconquistable

Primera estrofa del poema *Invictus*  
de William Ernest Henley

*Out of the night that covers me,  
Black as the pit from pole to pole,  
I thank whatever gods may be  
for my unconquerable soul*

### LA INVESTIGACIÓN NO SE DETIENE EN ATAPUERCA

Cinco nuevas tesis  
sobre evolución  
humana Páginas 4, 5 y 6



### ESTADO DE ALARMA

Los codirectores del Proyecto Atapuerca  
reflexionan sobre la situación del  
Covid-19 Páginas 14 y 15



Tres números de edición impresa y nueve en digital ([www.fundacionatapuerca.es](http://www.fundacionatapuerca.es))



Publicación mensual gratuita

# PERIÓDICO DE Atapuerca

Nº 103 - Marzo/Abril 2020

Maxilar de *Homo antecessor* en el  
nivel T06 del yacimiento de Gran  
Dolina (sierra de Atapuerca).  
Foto: Javier Trueta / Madrid Scientific  
Films

## El resurgimiento de *Homo antecessor*

La evidencia de las proteínas fósiles  
refuerza la posición de esta especie  
en el árbol de la evolución humana. Páginas 7, 8 y 9



Burgos 2019

## INFORME EIA

### Paleoauxología

REBECA GARCÍA-GONZÁLEZ / UBU

El término Paleoauxología fue acuñado por Ane Marie Tillier en 1995, quien lo describió como la disciplina cuyo objeto de estudio es el crecimiento y desarrollo de poblaciones pasadas. Es un ámbito fascinante cuyos objetivos van desde entender la variabilidad de las poblaciones actuales en los procesos de crecimiento y desarrollo, hasta descifrar el origen y evolución de nuestro peculiar patrón de crecimiento y desarrollo. Mis inicios con este tipo de estudios se remontan a mis años predoctorales. Bajo la dirección de los profesores Juan Luis Arsuaga y José Miguel Carretero inicié una tesis doctoral cuyos objetivos principales eran determinar de la manera más fiable la edad de la muerte de los individuos inmaduros de la Sima de los Huesos a partir de sus restos poscraneales, así como, en la medida de lo posible, establecer el patrón de crecimiento esquelético y corporal de estos humanos.

Muy pronto nos dimos cuenta de que esos objetivos en su totalidad eran difícilmente abarcables en una sola tesis doctoral. Había demasiados factores a tener en cuenta, que a su vez se interrelacionaban entre sí, provocando en muchas ocasiones muchísima incertidumbre en los resultados que obteníamos.

Poco a poco fuimos aislando lo que para nosotros eran las cuestiones más importantes. En primer lugar necesitábamos encontrar métodos de estimación de edad aplicables tanto a la población de la Sima de los Huesos como a otras especies fósiles. No sin mucho esfuerzo, conseguimos desarrollar un modo de estimación de edad esquelética a partir de los estados de maduración del fémur. Esto nos



Rebeca García-González, con el Fémur V de la Sima de los Huesos.  
Foto: UBUinvestiga

permitió tener una idea bastante buena de las edades de los individuos representados por el fémur en este yacimiento. En segundo lugar, una cuestión fundamental era si el tiempo y el modo de desarrollo de las distintas estructuras esqueléticas se producían en estos humanos de la misma forma que en nuestra especie. Con estos estudios conseguimos atisbar que sí hay diferencias en la secuencia en la que los huesos largos crecen en anchura y en longitud.

Pero nuestro esqueleto no está formado solo por fémures y otros huesos de las extremidades, por lo que, además de crecer de forma integrada en longitud y anchura, también lo tienen que hacer con el resto de huesos del cuerpo. Afortunadamente, en la Sima de los Huesos hay mucho más que fémures. De esta manera, con mi tesis no finalizamos nada, sino que comenzamos algo maravilloso: hemos desarrollado toda una línea de investigación de Paleoauxología en la que ya se ha leído otra tesis doctoral y en la que actualmente tenemos en curso otras cuatro. Podemos afirmar satisfechos que los estudios de crecimiento y desarrollo que realizamos en grupo "crecen" y se "desarrollan" de forma adecuada.

## OPINIÓN EXTERNA

### Atapuerca sigue latiendo



Marisa Vázquez-Shelly (en el medio), junto a la cónsul honoraria de España en Dallas, mecenas culturales y periodistas norteamericanos que visitaron la Fundación Atapuerca y los yacimientos de la Sierra el pasado 14 de noviembre de 2019. Foto: cortesía de Marisa Vázquez-Shelly

La humedad iba subiendo por los pies, como el café en un terrón de azúcar. Nos juntábamos disimuladamente los unos con los otros para combatir el frío que nos penetraba los huesos, invadiendo nuestra burbuja vital, esa que tanto preservan los ciudadanos estadounidenses. Era noviembre y en la sierra de Atapuerca el día se presentaba despacible e invernal. Se anunciaban las primeras nieves.

Allí estábamos, cansados después de una noche de gala en el Teatro Real, pero con los cinco sentidos y nuestra imaginación nos disponíamos a volar millones de años en el tiempo. Y en ese entorno gélido y mágico a la vez, me pareció pertinente preguntar a nuestro guía, Mario Modesto, cuyas explicaciones resultaban tan eruditas como amenas, cuál era la temperatura en la época de los *Homo antecessor*. "¡Hacia calor!", respondió ante la sorpresa de todos.

Era un grupo muy exclusivo de mecenas de Estados Unidos procedentes de Nueva York y Dallas para quienes habíamos organizado un encuentro cultural en Madrid. Como colofón de una agenda intensa de actividades, entre las que se incluían visitas a museos cerrados, colecciones de arte privadas, además de óperas o conciertos, incorporamos una excursión a Atapuerca.

Esta visita a los yacimientos se concebía como una experiencia única, exclusiva y, sobre todo, inolvidable para un grupo de filántropos americanos,

de gustos refinados, a quienes pretendíamos ofrecer lo mejor de nuestro patrimonio. Fue acertada la elección porque Atapuerca no es solo un orgullo para los españoles. Atapuerca es Patrimonio de la Humanidad y de su origen.

Cruce de caminos entre cuatro especies humanas: el *Homo antecessor*, *Homo heidelbergensis*, *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens*. Habíamos estado allí, como nuestros antepasados hace un millón de años, conociendo sus costumbres, sus ritos, sus conquistas, sus luchas, sus afectos y tantos misterios aún por descubrir.

Porque Atapuerca está viva y sigue renaciendo con cada hallazgo, gracias a la ilusión de las personas que año tras año dedican su tiempo, con generosidad infinita, a encontrar claves que nos den respuestas que esclarezcan de dónde venimos.

La misma generosidad y hospitalidad con la que fuimos recibidos por Michel (Antonio Miguel Méndez Pozo), presidente de la Fundación Atapuerca, y su equipo, en especial Sonia Alonso, que organizó esta jornada inolvidable.

De vuelta hacia nuestros destinos, unos a Dallas, otros a Nueva York, yo a Madrid, guardábamos en nuestra memoria un recuerdo indeleble que nos unirá para siempre allí donde estemos: Atapuerca.

**Marisa Vázquez-Shelly**  
Directora de Mecenazgo Privado del Teatro Real



Marisa Vázquez-Shelly en el Teatro Real de Madrid  
Foto: Pepe Botella

Los lectores pueden participar con sus opiniones, enviándonos su texto (máximo de 700 palabras) a la dirección de correo electrónico [comunicacion@fundacionatapuerca.es](mailto:comunicacion@fundacionatapuerca.es)

El Periódico se reserva el derecho de insertarlos, así como de resumirlos. El Periódico no se hace responsable del contenido de las cartas de los lectores, que podrán ser editadas y se publicarán con la identidad del autor.

Suscríbete al Periódico rellenando el formulario de adhesión al Programa Atapuerca Personas que encontrarás en la página web de la Fundación Atapuerca [www.fundacionatapuerca.es](http://www.fundacionatapuerca.es)

## OBITUARIO

### Gracias por todo, Ofer: te echaremos de menos

Los investigadores del IPHES hemos recibido su influencia y disfrutado de su participación en diferentes seminarios en Tarragona

**M**alas noticias vienen de Israel. Nuestro amigo y colega Ofer Bar-Yosef, profesor emérito del departamento de Arqueología Prehistórica de la Universidad de Harvard (Estados Unidos), falleció el 14 de marzo. Quiero enviar mis más sinceras condolencias a su familia y colegas de Jerusalén, Haifa y Tel-Aviv; nuestro más cálido aprecio a todos ellos.

Hemos perdido a un buen amigo que nos motivó a todos. Su investigación fue inusualmente amplia en diferentes ámbitos e intereses, desde la evolución humana más temprana hasta el surgimiento de la agricultura. Ofer siempre estuvo interesado en los momentos de cambio de la historia humana.

Mucha gente y grupos de investigación de todo el mundo están en deuda con su trabajo para producir, organizar y promover la investigación.

En el Instituto Catalán de Paleoecología Humana y Evolución Social (IPHES)

hemos recibido su influencia y disfrutado de su participación en varias reuniones en Tarragona y especialmente en el seminario "The last neandertals and the first anatomically modern humans" (Abric Romaní, Capellades, Barcelona, 1995).

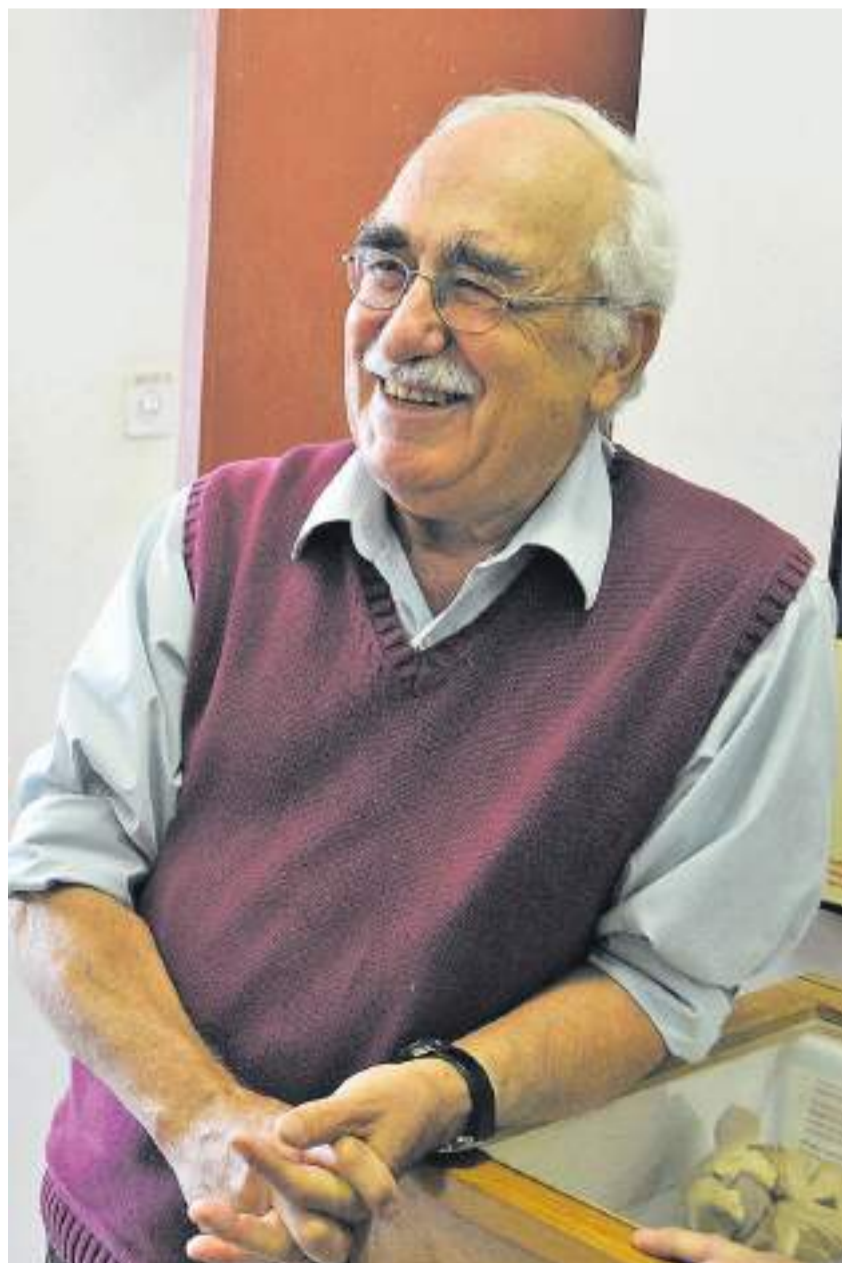
Gracias por todo, Ofer. Te echaremos de menos.

*Sit tibi terra levis.*

Este artículo fue publicado el 15 de marzo en el blog del IPHES.



**Robert Sala Ramos**  
Director del  
Instituto Catalán  
de Paleoecología  
Humana  
y Evolución Social  
(IPHES).



Ofer Bar-Yosef. Foto: Jordi Mestre / IPHES

## Pasan los años

### CAMPAÑA DE EXCAVACIÓN EN LA SIERRA DE ATAPUERCA EN LOS INICIOS DE LA DÉCADA DE LOS 90



De izquierda a derecha: Alfonso Esquivel, José Miguel Carretero, Juan Luis Arsuaga (de pie), Pepe Cervera, Ignacio Martínez y Francisco de Asís González (Curro), buscando restos humanos entre los materiales recuperados en el yacimiento de la Sima de los Huesos. Están trabajando a las puertas de la casa de Eloy García Fuentes, donde pernoctaba el equipo durante su estancia en la localidad de Ibeas de Juarros (Burgos).

Foto: José María Bermúdez de Castro

# Talento joven

## La investigación no se detiene en Atapuerca

Los primeros meses de este año 2020 han estado llenos de buenas noticias para el Equipo de Investigación de Atapuerca. Cinco jóvenes y brillantes investigadoras han culminado sus tesis doctorales en diferentes campos dentro del ámbito de la evolución humana. Una de ellas versa sobre la evolución de la anatomía del oído y la audición en nuestro linaje evolutivo, desde los gorilas hasta los actuales humanos. Otra se ocupa del estudio de los diminutos fósiles de las musarañas del pasado, desde la composición mineral de sus dientes hasta su utilidad para datar los yacimientos. También hay un trabajo sobre la dentición de los humanos que vivieron en Atapuerca durante el Pleistoceno y se propone una nueva metodología para realizar el diagnóstico sexual de los caninos de aquellas personas. La ardua ta-

rea de reconstruir los procesos de talla lítica, ensamblando de nuevo las lascas que se produjeron al fabricar un útil, es el objetivo de otra de las tesis, cuyos resultados ayudan a comprender mejor cómo se formó la acumulación de huesos y herramientas de piedra del nivel TD10.1 de Gran Dolina. Finalmente, el estudio de las diferencias morfológicas y métricas entre los encéfalos de los actuales humanos, de fósiles de homínidos y de especies de primates no humanos y sus implicaciones en la evolución humana es el tema de otro de los trabajos.

Esta amplitud de líneas de análisis y la calidad de los resultados indican la pujanza del Equipo de Investigación de Atapuerca, especialmente de las nuevas generaciones. Además, no es una cuestión menor que todas las protagonistas de esta noticia sean mujeres.

### Cinco jóvenes y brillantes investigadoras han culminado sus tesis doctorales en diferentes campos dentro del ámbito de la evolución humana

Fotos: Susana Santamaría / Fundación Atapuerca



### Mercedes Conde-Valverde

**Título:** Estudio comparativo de las cavidades del oído externo, medio e interno y establecimiento de la potencia sonora en homínidos.

**Institución:** Universidad de Alcalá.

**Directores:** Ignacio Martínez y Rolf Quam.



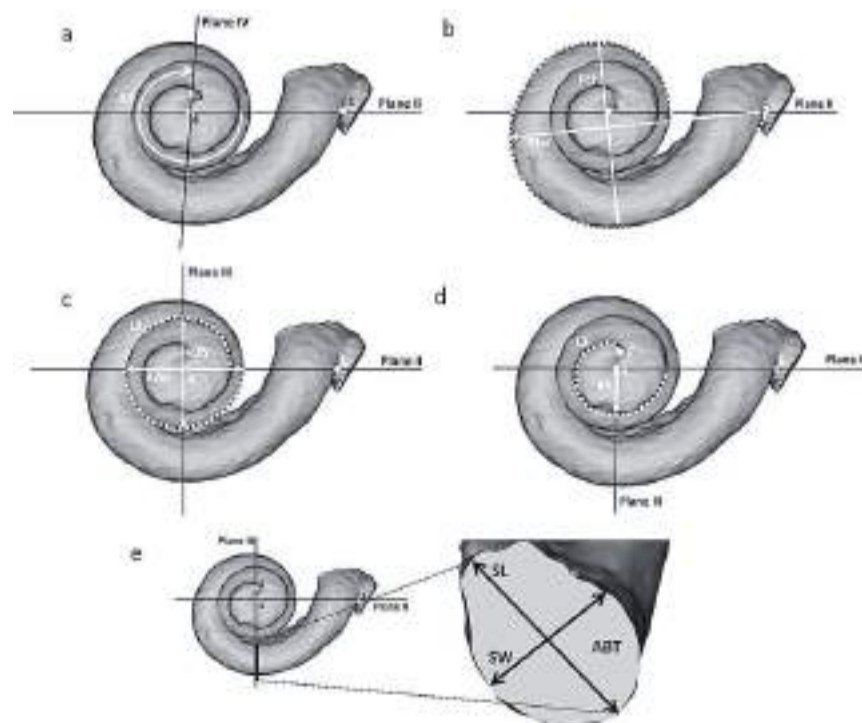
Mercedes Conde-Valverde, procesando informáticamente un modelo virtual del oído interno de un ejemplar de la Sima de los Huesos. Foto: cortesía de Mercedes Conde-Valverde

Los estudios sobre anatomía del oído son relativamente recientes en el campo de la Paleoantropología, pues han necesitado del desarrollo de las técnicas tomográficas y de programas informáticos para manejar modelos virtuales tridimensionales. El oído es una región especialmente interesante en la evolución humana, puesto que además de proporcionar una valiosa información sobre las relaciones evolutivas de las especies, su estudio permite reconstruir los patrones auditivos de las especies del pasado.

Esta tesis ha abordado todas esas cuestiones en el grupo formado por los gorilas, los chimpancés y los homínidos, denominado técnicamente subfamilia Hominiinae. Para ello, se han procesado informáticamente más de 10.000 imágenes tomo-

gráficas correspondientes a decenas de cráneos de esas especies, así como de individuos de la Sima de los Huesos (sierra de Atapuerca) y neandertales. Con ello, se ha establecido el patrón auditivo de los gorilas, de los que no se conocía ningún dato sobre su audición, y de cinco nuevos individuos de la Sima de los Huesos y un ejemplar neandertal, siendo este el primer dato sobre la audición de esta especie.

El principal resultado de la tesis ha sido establecer que, en la subfamilia Hominiinae, existe una relación directa entre la complejidad social de una especie y su patrón auditivo. Este resultado permitirá abordar el estudio de la complejidad social de otras especies fósiles de homínidos a partir del establecimiento de sus patrones auditivos.



Modelo tridimensional de una cóclea de la Sima de los Huesos, mostrando el protocolo de medidas para su estudio. Foto: cortesía de Mercedes Conde-Valverde

## Raquel Moya Campos

**Título:** Estudio multidisciplinar y reconstrucción de los sorícidos (*Eulipotyphla*, *Mammalia*) del Cuaternario de la península Ibérica: sistemática, biometría, paleoambientes, esmalte dental y 3D.

**Institución:** Universidad de Zaragoza.

**Directores:** Gloria Cuenca, Blanca Bauluz y Juan Rofes.



Raquel Moya, triando material procedente de las excavaciones de Atapuerca.  
Foto: cortesía de Raquel Moya

## Cecilia García Campos

**Título:** Caracterización de los tejidos dentales de los caninos permanentes de las poblaciones actuales y del Pleistoceno de la sierra de Atapuerca (Burgos) mediante microtomografía computarizada (micro-CT): Dimorfismo sexual y otras inferencias paleobiológicas.

**Institución:** Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH).  
**Directores:** María Martínón y José María Bermúdez de Castro.



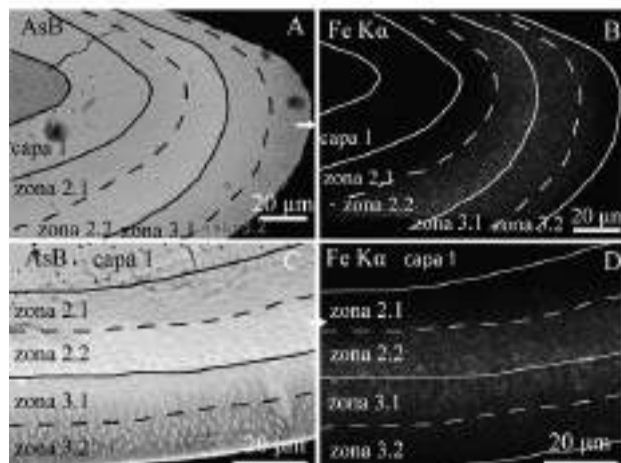
Cecilia García, en el yacimiento de Gran Dolina.  
Foto: cortesía de Cecilia García Campos

El conocimiento de las musarañas (sorícidos) de los yacimientos de Atapuerca es una de las líneas de investigación de gran interés en el campo del estudio de la paleontología de micromamíferos. Esta tesis se ha centrado en el estudio del esmalte rojo de los dientes de algunas especies de los yacimientos de Gran Dolina y Sima del Elefante, utilizando técnicas de microscopía electrónica. Así, se ha confirmado que el color se debe a la presencia de fases minerales con hierro que se forman durante el desarrollo de las piezas

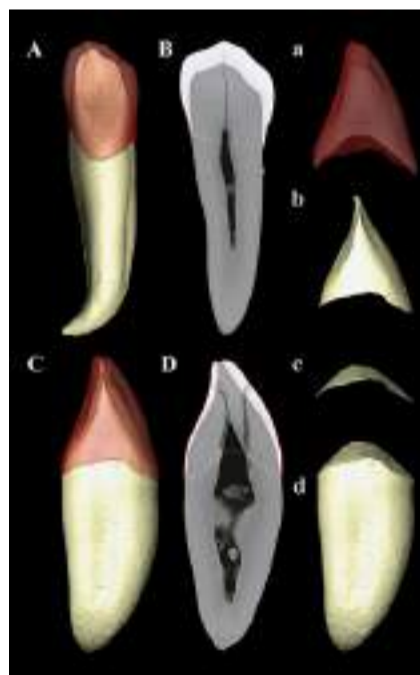
dentales y se ha descrito por primera vez la distribución dentro del esmalte de estas musarañas. Su localización en capas internas del diente, en lugar de en el exterior, parece indicar que esta pigmentación aporta resistencia a las fracturas.

Además, se han reconstruido virtualmente, mediante técnicas informáticas, los cráneos de dos especies de musarañas, utilizando para ello fragmentos de diferentes individuos y desarrollando un protocolo nuevo de reconstrucción que será de utilidad en futuros estudios paleobiológicos.

En el marco de esta tesis, también se han identificado las especies de musarañas que aparecen en los niveles del Pleistoceno inferior y medio del yacimiento de Gran Dolina. Estos resultados son de gran importancia, porque varias de estas especies se han encontrado por primera vez en el norte de la península ibérica en estas cronologías.



Incisivo de *Sorex* de Gran Dolina. En los mapas de rayos X (derecha) realizados sobre las secciones mostradas en SEM (izquierda) se aprecia la distribución del hierro en el esmalte. Foto: cortesía de Raquel Moya



Protocolo de medida de las dimensiones tridimensionales del esmalte y la dentina aplicado en los estudios sobre las proporciones histológicas de los caninos permanentes. Foto: Cecilia García Campos

Una de las principales preocupaciones de los paleoantropólogos es llevar a cabo una correcta interpretación de la variabilidad observada en el registro fósil. El dimorfismo sexual es una parte importante de dicha variabilidad, por lo que desempeña un papel clave en los estudios taxonómicos.

Uno de los caracteres sexuales secundarios más obvios en los primates es el tamaño de los caninos. Por ello, muchos investigadores han empleado esta información para evaluar el grado de dimorfismo sexual presente tanto en muestras fósiles como forenses. En concreto, la evaluación de las proporciones de los tejidos dentales (esmalte y dentina) de la corona ha despertado gran interés debido a la influencia que los cromosomas y las hormonas sexuales parecen tener sobre ellos. En los últimos años, la aparición de nuevas técnicas de obtención de imágenes digitales, como la microtomografía computarizada (micro-CT), y su aplicación a la antropología dental ha supuesto un empuje adicional a este campo de estudio.

El análisis de las dimensiones del esmalte y la dentina de los caninos a partir de imágenes de micro-CT ha permitido identificar un patrón sexualmente dimórfico y desarrollar una metodología de estimación del sexo que alcanza una fiabilidad de más del 90% en poblaciones humanas modernas. Este método ha sido aplicado a los fósiles de la sierra de Atapuerca, lo que ha permitido no solo aportar nueva información paleodemográfica sobre la población de Sima de los Huesos sino, además, sugerir por primera vez una asignación sexual para el fósil conocido como El Chico de la Gran Dolina.

## Esther López-Ortega

**Título:** Identificación de áreas de actividad e interacciones *intra-site* a través del estudio de remontajes líticos en el Pleistoceno Medio en el nivel TD10.1 de Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos).

**Institución:** Instituto Catalán de Paleoecología Humana y Evolución Social (IPHES).  
**Directores:** Andreu Ollé y José Pedro Rodríguez.

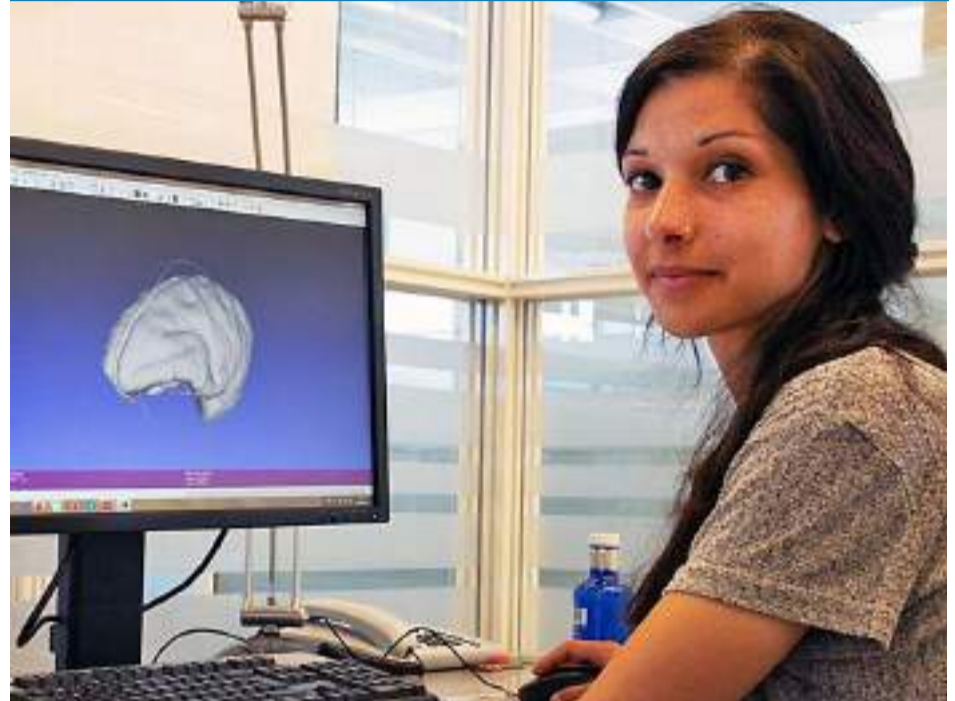


Esther López-Ortega, en el yacimiento de Gran Dolina. Foto: Susana Santamaría / Fundación Atapuerca

## Ana Sofía Pereira Pedro

**Título:** Craneología funcional y evolución humana: relaciones estructurales y organización espacial en la evolución de las áreas fronto-parietales.

**Institución:** Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH).  
**Directores:** Emiliano Bruner y José María Bermúdez de Castro.



Ana Sofía Pereira Pedro. Foto: cortesía de Ana Sofía Pereira Pedro

Los estudios sobre remontajes de industria lítica tratan de reconstruir pieza a pieza los instrumentos elaborados en la ocupación o los núcleos de piedra que sirvieron para tallar lascas y convertirlas en útiles. Estos estudios permiten discernir en qué lugar de la cueva se produjeron y elaboraron los materiales, a qué zona se les transportó para utilizarlos y dónde fueron abandonados. Además, nos permiten saber si toda la cadena de producción se llevó a cabo en la propia ocupación o si algunos llegaron ya elaborados desde otro lugar.

En esta línea, esta tesis doctoral extiende este tipo de estudios a la totalidad del conjunto lítico de TD10.1 de Gran Dolina de la sierra de Atapuerca. Para ello, diseñamos un dispositivo de reconocimiento automático del color para la agrupación objetiva de las piezas pertenecientes a las di-

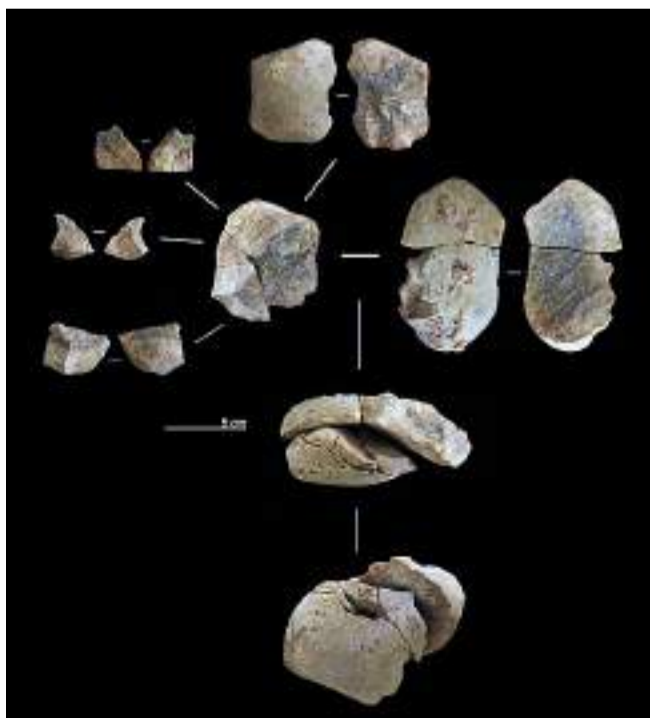
ferentes variedades de materias primas —cromáticamente similares— que los homínidos de este nivel utilizaron. Se agilizó así el proceso de clasificación, eludiendo las percepciones cromáticas subjetivas.

Nuestros resultados permitieron verificar los métodos de talla que los estudios técnicos previos habían concluido, constatar la talla *in situ* de un grueso de producción de lascas y la aportación de instrumentos de grandes dimensiones, como bifaces y hendedores, que los homínidos llevaron ya elaborados a la ocupación. Nuestros resultados también han supuesto un apoyo más a la interpretación de la unidad como un campamento base en su parte inferior y no a uno o varios eventos ocupacionales. Además, también pudimos comprobar que el depósito no habría sufrido apenas movimientos de arrastre y alteración.

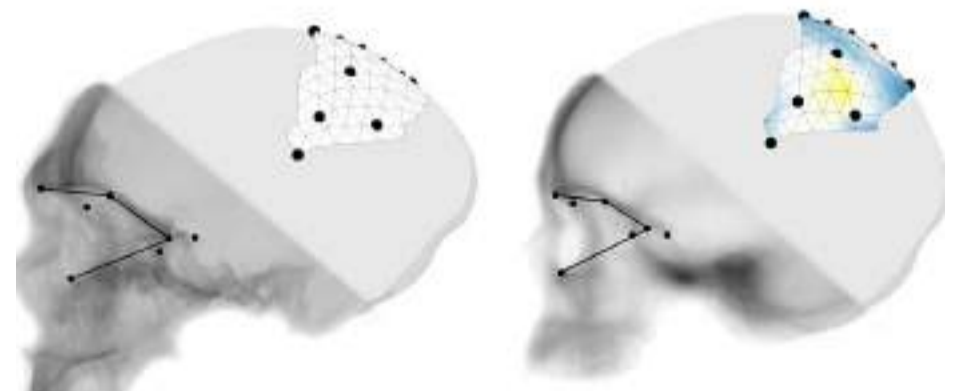
La paleoneurología estudia la evolución del cerebro en especies fósiles basándose en el análisis de moldes de la cavidad interna del cráneo. El cerebro y el cráneo son dos elementos que están íntimamente relacionados. El cambio en uno de ellos implica un cambio en el otro. Y este hecho se observa durante su desarrollo y evolución. Los humanos modernos tenemos una morfología craneofacial única, caracterizada por un cráneo globular y una cara plana y reducida que se atribuye, generalmente, a la expansión del cerebro. Esta morfología posiciona las órbitas oculares directamente bajo los lóbulos frontales y en frente de los lóbulos temporales, lo que puede conllevar a un conflicto estructural entre cerebro y ojo. Al investigar la relación espacial entre cerebro y órbitas/ojo en humanos modernos, chimpancés y homínidos fósiles hemos observado que existe más variabilidad en la distan-

cia con los lóbulos temporales, indicando una mayor limitación estructural arriba (lóbulos frontales) y abajo (esqueleto facial). Además, para entender cómo se asocia el abultamiento de la bóveda parietal con cambios en el cerebro, se ha estudiado la morfología de la corteza parietal, en particular del precúneo, en la superficie medio sagital.

Este estudio ha permitido mostrar que la gran variabilidad del precúneo es un rasgo específico de nuestra especie, y que precuneos más altos están asociados a parietales más abultados. Nuestros parietales son más grandes y abultados que los de los neandertales, lo que puede estar asociado a diferencias en la capacidad visoespacial y en la elaboración de imágenes mentales, algo fundamental para la manufactura y utilización de herramientas, así como para la reproducción de arte.



Remontaje REM1\_3 de cuarcita del nivel TD10-1 (Gran Dolina, sierra de Atapuerca). Foto: Esther López-Ortega



En comparación con los neandertales (izquierda), los humanos modernos (derecha) tienen mayor proximidad entre las órbitas y las regiones frontal y temporal, así como mayores dimensiones de la región parietal del neurocráneo. Imágen: Ana Sofía Pereira Pedro y Simon Neubauer

# Las proteínas de *Homo antecessor*

Una nueva ventana hacia el paisaje evolutivo de la humanidad



Reconstrucción digital de la muestra ATD6-69 de la colección *Homo antecessor*, para la que se utilizaron técnicas de microtomografía computarizada (micro-CT).

Foto: Laura Martín-Francés

**JOSÉ MARÍA BERMÚDEZ DE CASTRO RISUEÑO** / PROFESOR DE INVESTIGACIÓN EN EL CENIEH DE BURGOS Y CODIRECTOR DE LAS INVESTIGACIONES EN ATAPUERCA

El día 1 de abril la prestigiosa revista *Nature* ha dado a conocer un trabajo de enorme trascendencia, no solo para las investigaciones en los yacimientos de la sierra de Atapuerca sino para el futuro de los estudios sobre evolución humana. Este artículo es pionero en la detección y análisis de las proteínas conservadas en dientes de fósiles de homínidos y abre el camino hacia un futuro muy prometedor en el análisis de nuestros orígenes. Este honor ha correspondido a la especie *Homo antecessor*, para alegría de todos los miembros del proyecto de excavaciones e investigaciones en Atapuerca.

Parece mentira, pero hemos de retroceder casi 26 años en el tiempo para contar lo que sucedió la mañana del 8 de julio de 1994 en la sierra de Atapuerca. Aquel día aparecieron los primeros restos humanos durante la ejecución de un sondeo de pocos metros cuadrados en el llamado estrato Aurora del nivel estratigráfico 6 (TD6) de la cueva de la Gran Dolina de un millón y medio de años. Las sucesivas dataciones del nivel TD6 de este yacimiento, y en particular de ese estrato, han ido consolidando una antigüedad de entre 800.000 y 850.000 años para los fósiles obtenidos en él. En aquel momento, histórico para el Proyecto Atapuerca y para el estudio de nuestros orígenes, supimos que la primera colonización europea había sucedido al menos 300.000 años antes de lo que asumía la ciencia oficial. Aún tendríamos ocasión de saber que esa primera colonización se remonta a un período muy anterior al millón de años; pero esa es otra historia.

Tras un estudio concienzudo de los fósiles humanos, la industria lítica y los restos fósiles de macro y micromamíferos hallados en aquella excavación del nivel TD6, el Equipo de Investigación de Atapuerca (EIA) publicó un primer artículo en la prestigiosa revista *Science*. No era para menos. Habíamos cambiado el paradigma sobre la primera colonización del continente europeo. Pero las alegrías no quedaron ahí. En la campaña de 1995 aparecieron varios dientes incluidos en lo que parecía ser el maxilar superior de uno de aquellos humanos. Tras un largo y laborioso proceso de restauración quedó al descubierto la mitad del rostro de un chico o una chica de unos diez años de edad. Tenía una similitud extraordinaria con la cara de *Homo sapiens*, una revelación inesperada que nos fue empujando poco a poco a la decisión de nombrar una nueva especie del género *Homo*. Llevar a cabo esta decisión fue una verdadera osadía, puesto que la última especie de nuestro género (*Homo habilis*) se había publicado en 1964 y había tardado más de una década en ser aceptada por la comunidad científica. Una vez decidido el nombre que daríamos a la nueva especie y tras dos años de estudios pormenorizados, el 30 de mayo de 1997 se publicó la diagnosis y descripción de *Homo antecessor*. Y no

fue esta la única decisión audaz del Equipo, sino que vino acompañada por la propuesta de que esta especie podría haber sido el último ancestro común de los neandertales (*Homo neanderthalensis*) y de los humanos modernos (*Homo sapiens*).

Si la especie tuvo una acogida bastante fría por parte de nuestros colegas, la segunda propuesta fue literalmente rechazada desde un principio. Se buscaba desde hacía pocos años ese último ancestro común, que muy probablemente se habría originado en África (la cuna de nuestra especie). Pensar que ese ancestro podía estar en la península ibérica resultó poco menos que la ocurrencia de un equipo español que comenzaba a despuntar por sus hallazgos en la sierra de Atapuerca. Es más, con la llegada de los primeros datos sobre el ADN fósil, los genetistas situaron la divergencia de los neandertales y los humanos modernos en unos 400.000 años. Esa antigüedad no favorecía precisamente nuestra hipótesis de 1997, toda vez que *Homo antecessor* se remontaba a un período de entre 800.000 y 900.000 años.

En 2001, el EIA acometió un segundo sondeo algo más extenso en el yacimiento de Gran Dolina, que en 2003 alcanzó de nuevo el nivel TD6. Durante tres años se obtuvieron más de medio centenar de nuevos restos fósiles de *Homo antecessor*, algunos muy completos y con una notable cantidad de información. Los nuevos hallazgos generaron estudios muy pormenorizados de las diferentes partes anatómicas, que han formado parte de varias tesis doctorales y de un número importante de publicaciones científicas. Además de los caracteres que ligan a la especie *Homo antecessor* con la nuestra, se identificaron caracteres dentales y óseos compartidos con los neandertales y sus ancestros del Pleistoceno medio. Aunque resultaba una temeridad enfrentarse de nuevo a la comunidad científica volviendo a proponer a *Homo antecessor* como el último antecesor común de neandertales y humanos modernos, poco a poco se consolidó la idea de que la especie de Gran Dolina tuvo algún tipo de relación con el origen de nuestra especie y con la de los neandertales. Los genetistas fueron retrasando el origen del último ancestro común y llegaron a poner el límite temporal inferior en 765.000 años, muy cerca ya de la antigüedad de *Homo antecessor*.

El descubrimiento de nuevos fósiles en África y Europa, la mejora en las dataciones de varios yacimientos, el estudio del clima del pasado, el progreso en las investigaciones del ADN de los fósiles y los estudios cada vez más precisos de los restos humanos de Gran Dolina, nos llevó a proponer una nueva hipótesis. Hace en torno a un millón de años pudo surgir una población emergente, derivada de la corriente general de la evolución humana, que a la postre resultaría la "madre" de varias de las especies que poblaron África y Eurasia desde finales del Pleistoceno inferior hasta la actualidad. Por razones biogeográficas y climáticas, el origen de esa población madre podría situarse en el suroeste de Asia y en particular en el llamado Corredor Levantino. Este corredor



Nivel TD6 de Gran Dolina en la campaña de excavaciones de 2006. Foto: Jordi Mestre / IPHES

natural, situado entre el mar Mediterráneo y varias regiones actualmente desérticas, conecta África con Eurasia. Además, durante largos períodos de tiempo y coincidiendo con las glaciaciones del hemisferio norte, el suroeste de Asia reverdecía y se transformaba en una región muy favorable para la biodiversidad y la formación de nuevas especies. Es muy posible que una de las primeras derivadas de esa madre común fuera *Homo antecessor*, precisamente porque su morfología nos muestra la "cara

humana" más antigua que se conoce y por la identificación de caracteres que mucho más tarde heredarían los neandertales. Si *Homo antecessor* no fue la especie que dio lugar a los neandertales y los humanos modernos, es evidente que estuvo estrechamente relacionada con su origen.

Hace ya más de tres años, quien escribe estas líneas tuvo ocasión de conocer al investigador italiano Enrico Capellini. Este científico llevaba poco tiempo desarrollando una línea de investigación so-



bre paleoproteómica en la Universidad de Copenhague, convencido de que podía encontrar proteínas en fósiles muy antiguos. El ADN recuperado apenas era capaz de conservarse más allá de los 50.000 o 60.000 años. El hallazgo de ADN nuclear en los fósiles humanos obtenidos en el yacimiento de la Sima de los Huesos había supuesto uno más de los "milagros" científicos aportados por los yacimientos de la sierra de Atapuerca. Pero superar la barrera de los 400.000 años ya suponía un reto muy complicado, si no imposible. Así que Enrico Capellini quiso convertirse en uno de los pioneros en buscar evidencias genéticas más allá de la antigüedad permitida por el ADN. Las proteínas podían suponer una buena oportunidad. No tuve inconveniente en confiarle a Enrico unas cuantas astillas de huesos conservadas en las llamadas "bolsas de nivel", que contienen supuestos restos milimétricos de fósiles humanos mezclados con los de otras especies y que no se pueden identificar. Además, le confié un pequeño fragmento de diente humano, que había servido tanto para averiguar la velocidad de formación del esmalte en *Homo antecessor* como para determinar la única datación de esta especie realizada con un resto fósil humano del nivel TD6. El trocito de diente, que se había identificado como un posible molar inferior, ya no daba para más, así que bien podía ser utilizado para un nuevo reto y confiar en que pudiesen identificarse





Dientes de *Homo antecessor* en el nivel TD6 de Gran Dolina. Foto: Javier Trueba / Madrid Scientific Films

proteínas del esmalte.

Desde hace muchos años se sabe que el esmalte contiene aproximadamente un 2% de materia orgánica, formada sobre todo por las proteínas que no se han transformado en cristales de hidroxiapatita. Este mineral se forma durante el desarrollo de los dientes a partir de un proceso complejo en el que intervienen los ameloblastos, y cuyo “combustible” principal son las amelogeninas, enamelinas, ameloblastinas y tuftelinas. Estas proteínas, que se codifican gracias a genes situados en los cromosomas 1 (TUFT1), 4 (ENAM y AMBN), X (AMELX) e Y (AMELY), están formadas por una serie de aminoácidos cuya composición es variable en función de las mutaciones que han experimentado estos genes a lo largo de la evolución de los mamíferos. Las proteínas que no se

transforman en hidroxiapatita actúan a modo de cemento para unir los llamados prismas del esmalte y contribuyen a conferir una gran dureza a este tejido dental. Ahora ya sabemos que estas proteínas pueden conservarse durante mucho tiempo, a pesar de que los restos de los mamíferos hayan experimentado un proceso muy avanzado de fosilización.

Los resultados del análisis de proteínas fueron negativos en los restos óseos de las bolsas de nivel, pero no tardé mucho en saber que, en cambio, el fragmento de diente había dado resultados positivos. Mediante el uso de un espectrómetro de masas se había podido identificar una cantidad significativa de la matriz orgánica de proteínas del esmalte del pequeño fragmento de diente. Los primeros análisis indicaban que *Homo an-*

*tecessor* tenía una secuencia de aminoácidos peculiar en sus proteínas dentales, que reforzaba su identidad como especie, al mismo tiempo que la ligaba de manera muy estrecha con neandertales, denisovanos y humanos modernos. Aún debieron pasar muchos meses, que se me hicieron eternos, para saber que un segundo laboratorio de la Universidad Pompeu Fabra y el Instituto de Biología Evolutiva del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de Barcelona confirmaban los resultados. La elaboración de un texto para la revista *Nature* ha llevado varios meses interminables, como corresponde a un trabajo de alto nivel capaz de sobrepasar las fronteras de lo conocido por la ciencia. Pero el resultado final ha merecido la pena.

Ahora ya sabemos que, a nivel molecular, los humanos de Gran



### Lectura fácil

El italiano Enrico Capellini ha investigado las proteínas del esmalte del diente de *Homo antecessor*, hallado hace 25 años en la Gran Dolina.

**Los resultados del análisis de las proteínas conservadas en dientes de fósiles de homínidos apoyan la idea científica de que el antecesor pudo ser la especie antepasada de los neandertales y los humanos modernos.**

La revista *Nature* ha publicado estas investigaciones que han confirmado dos laboratorios.

Dolina tienen características exclusivas en sus proteínas del esmalte, que son muy similares a las de los denisovanos, a las de los neandertales y a las nuestras. Las proteínas del esmalte permiten unir en un único grupo muy próximo a *Homo sapiens* (S), *Homo neanderthalensis* (N) y a los denisovanos (D). Todos estos humanos hibridaron entre sí y está claro que en su genoma llevaron (llevamos) una pequeña parte de los genes que caracterizaron a *Homo antecessor*. Por el momento, la especie de Gran Dolina es la más próxima al grupo DNS y la secuencia de sus proteínas del esmalte ha abierto una nueva ventana al pasado por la que entrará aire nuevo y limpio. Los próximos años nos abrirán los ojos a descubrimientos extraordinarios.

**Socios de la Fundación Benefactores de la Atapuerca**



# Grabados magdalenenses en la Font Major

(Esplugas de Francolí, Tarragona)

JOSEP MARIA VERGÈS /  
IPHES-URV

El pasado 14 de octubre de 2019 un equipo del Instituto Catalán de Paleocología Humana y Evolución Social (IPHES), con la colaboración del Grupo de Investigación Seminario de Protohistoria y Arqueología (GRESEPIA), de la Universidad Rovira i Virgili (URV), iniciaba una intervención en la Cova de la Font Major (Espluga de Francolí, Tarragona), destinada a valorar el potencial arqueológico de la cavidad.

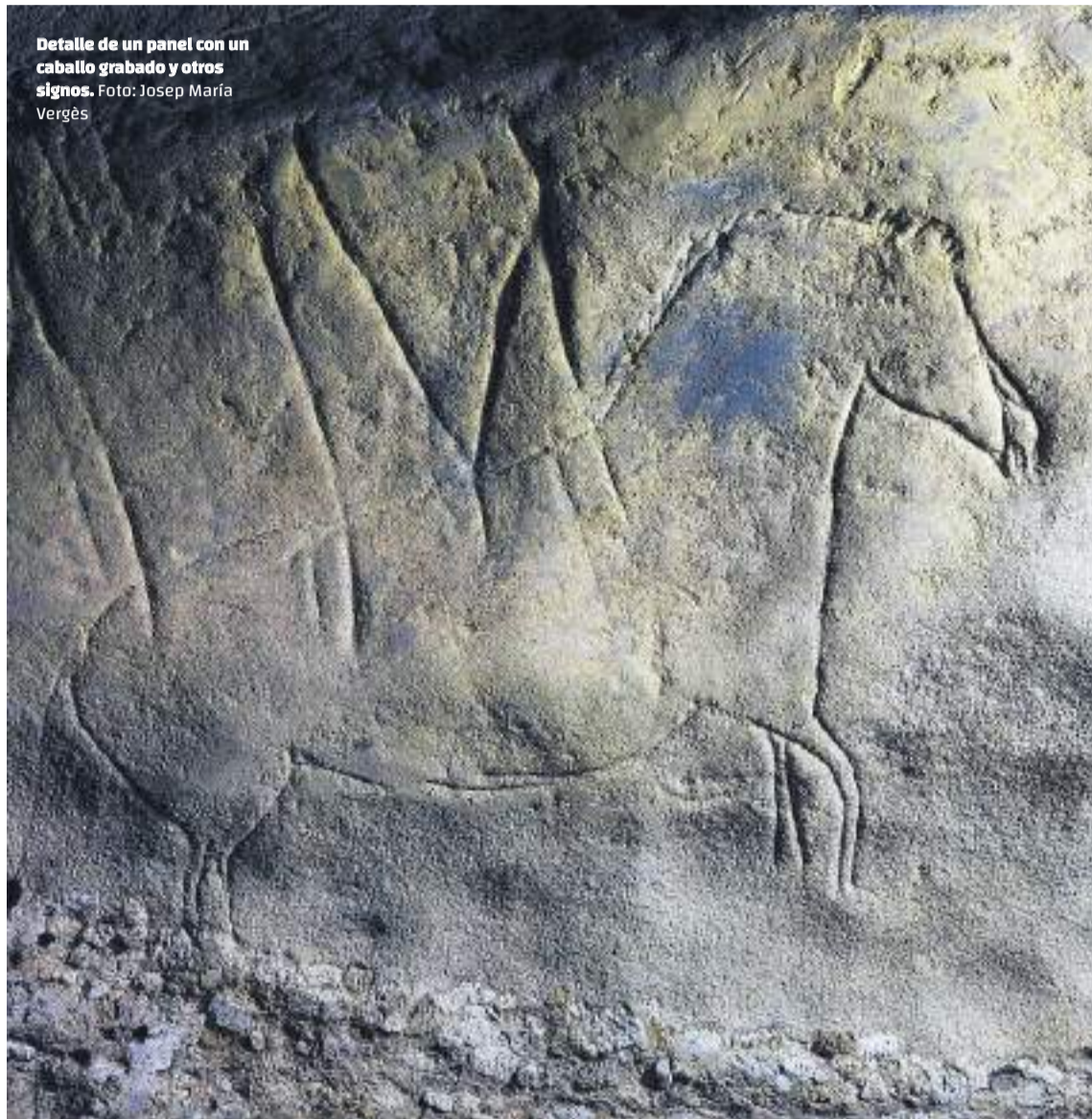
Las intensas lluvias del día 22 de ese mes, causantes de la trágica riada que afectó a las poblaciones de la cuenca alta del río Francolí, provocaron la crecida del río subterráneo, y la inundación de los sondeos abiertos en la conocida como Sala del Llac (Sala del Lago). El día 30, ante la imposibilidad de continuar avanzando en este sector, decidimos abandonarlo. Durante los trabajos de desmontaje, Ivan Cots, responsable de la intervención en la Sala del Lago, comentó que el día anterior habían visto salir a un grupo de personas con trajes de neopreno de un agujero cercano. Les habían preguntado de dónde venían, a lo que respondieron que estaban realizando una ruta de aventura que transitaba por una galería lateral, de pequeñas dimensiones, situada a una cota ligeramente superior, a la que llamaban las Gateres del Palletes. Me explicó que ellos habían ido a echarle un vistazo, y que, pese a que tenía depósito sedimentario, no habían observado nada de interés, pero que era bonita. Despertó mi curiosidad, ya que era la primera vez que trabajábamos en esta cueva, y esta era una zona que todavía desconocía. Le pregunté por dónde se entraba, a lo que me indicó una gatera cercana. "Arrástrate unos tres metros y luego podrás ponerte de pie", me dijo. Así lo hice.

Una vez dentro, lo primero que llamó mi atención fueron las numerosas inscripciones de nom-

bres y fechas, la mayoría de la segunda mitad del siglo XX, que salpicaban las paredes. Estaban grabadas en un estrato de limos arenosos compactados, intercalado entre el conglomerado, que, a diferencia de este, ofrecía una magnífica superficie para tal fin. Enseguida observé que, entre estas, en un lateral de la parte alta de la bóveda, había un friso formado por líneas verticales paralelas. Miré hacia una cresta del techo, que tenía enfrente, y vi otro friso de idénticas características. Esto era distinto, y tenía pinta de ser antiguo. "Si es así, en las paredes es posible que haya algo", pensé. Me aproximé al muro más cercano, colocando la luz de mi frontal en posición rasante, y apareció ante mis ojos un hermoso caballo de estilo magdalenense. Parecía imposible que fuera cierto. En Cataluña no se conocía nada parecido, y era difícil creer que ninguna de las miles de personas que anualmente visitan la Cova de la Font Major, convertida en museo hace 25 años, no lo hubiera ya visto.

Tomé unas fotos y salí. Tenía que avisar a Ramón Viñas, nuestro especialista en arte rupestre, para que viniera lo antes posible. En su compañía y en la de Carlos Tornero y Chiara Messana exploramos el resto de la galería. Como era de prever, el caballo no estaba solo. Un uro aquí, una cierva allá, otro caballo, signos abstractos dispersos por toda la cueva. En total, más de un centenar de grabados, la mitad representaciones figurativas zoomorfas, que habían sobrevivido al tránsito de personas por la cavidad. Habíamos descubierto uno de los santuarios paleolíticos más importantes, por número y calidad de las figuras, de la denominada región paleolítica mediterránea, y el único de estas características en Cataluña.

Actualmente, el IPHES, en colaboración con el Departamento de Cultura de la Generalitat de Cataluña, se encarga de la documentación y estudio de este magnífico conjunto.



Detalle de un panel con un caballo grabado y otros signos. Foto: Josep María Vergès



Josep Maria Vergès (descubridor, izquierda) y Ramón Viñas (especialista en arte parietal, derecha), en la cavidad de la Font Major.

Foto: cortesía de Laura Poblet



## Lectura fácil

El IPHES, el Instituto Catalán de Paleocología Humana y Evolución Social, estudia los grabados de la Cova de la Font Major.

**Esta cueva se encuentra en Espluga de Francolí, en Tarragona, y se visita desde hace 25 años.**

En las paredes hay más de 100 representaciones de caballos, uros y ciervos de la época magdalenense, que es una de las últimas culturas del Paleolítico superior.

# Nuevas investigaciones sobre el oído interno de los fósiles de la Sima de los Huesos

Dentro del hueso temporal se encuentran algunas de las estructuras óseas más pequeñas y delicadas de nuestro esqueleto. Entre ellas están los diminutos huesecillos del oído medio (el martillo, el yunque y el estribo), que se encargan de transmitir la energía sonora desde el tímpano hasta el oído interno. En esta última zona se encuentran otras estructuras tan pequeñas e importantes como los huesecillos del oído medio. Son los canales semicirculares (fundamentales para el sentido del equilibrio) y la cóclea (caracol, en latín), una delicada lámina de hueso arrollada en espiral como la concha de un caracol, lo que explica su nombre. La cóclea contiene el órgano de la audición y en los últimos años su

estudio se ha revelado de un gran interés para el conocimiento de la evolución humana. Los trabajos realizados sobre esta estructura han mostrado que contiene una relevante información sobre la evolución de las diferentes especies de nuestro linaje y, además, han permitido una aproximación razonable a algunos aspectos importantes de la audición de las especies del pasado.

En esta línea, Mercedes Conde-Valverde ha liderado un equipo que ha realizado un minucioso estudio comparativo de las cócleas de la Sima de los Huesos con las de los chimpancés, australopitecos, parántropos, neandertales y humanos modernos. Este trabajo ha sido publicado en la prestigiosa revista

*Journal of Human Evolution*. Uno de los resultados muestra que las cócleas de la Sima de los Huesos presentan un patrón morfológico intermedio entre el de los chimpancés y el de los humanos modernos y los neandertales, pues combinan características primitivas (típicas de los chimpancés) con otras más evolucionadas (que se encuentran en neandertales y humanos modernos). Por otra parte, la investigación también ha demostrado que las cócleas de humanos modernos y neandertales son muy parecidas entre sí en algunos rasgos en los que las de la Sima de los Huesos aún son primitivas. Esta situación indica que las cócleas de los neandertales y de los humanos modernos experi-

mentaron un proceso de evolución en paralelo que les hizo alcanzar una morfología similar de manera independiente.

Por otra parte, los autores del trabajo también han encontrado que los límites de la audición (es decir, cuál es la frecuencia más grave y la más aguda que una especie puede percibir) de los humanos de la Sima de los Huesos eran muy parecidos a los de los chimpancés y algo diferentes a los correspondientes a humanos modernos y neandertales, que muestran, a su vez, patrones auditivos muy similares. Esta situación indica que la cóclea de los neandertales y la de los humanos modernos evolucionó independientemente para alcanzar un patrón auditivo muy similar. Dada la estrecha relación existente entre la audición y la comunicación oral, los resultados de Conde-Valverde y sus colaboradores sugieren que tanto en nuestro linaje como en la estirpe de los neandertales se produjo, de manera independiente, un aumento en la complejidad y eficiencia de su comunicación oral, lo que constituye un argumento en favor de la idea de que los neandertales también hablaban.

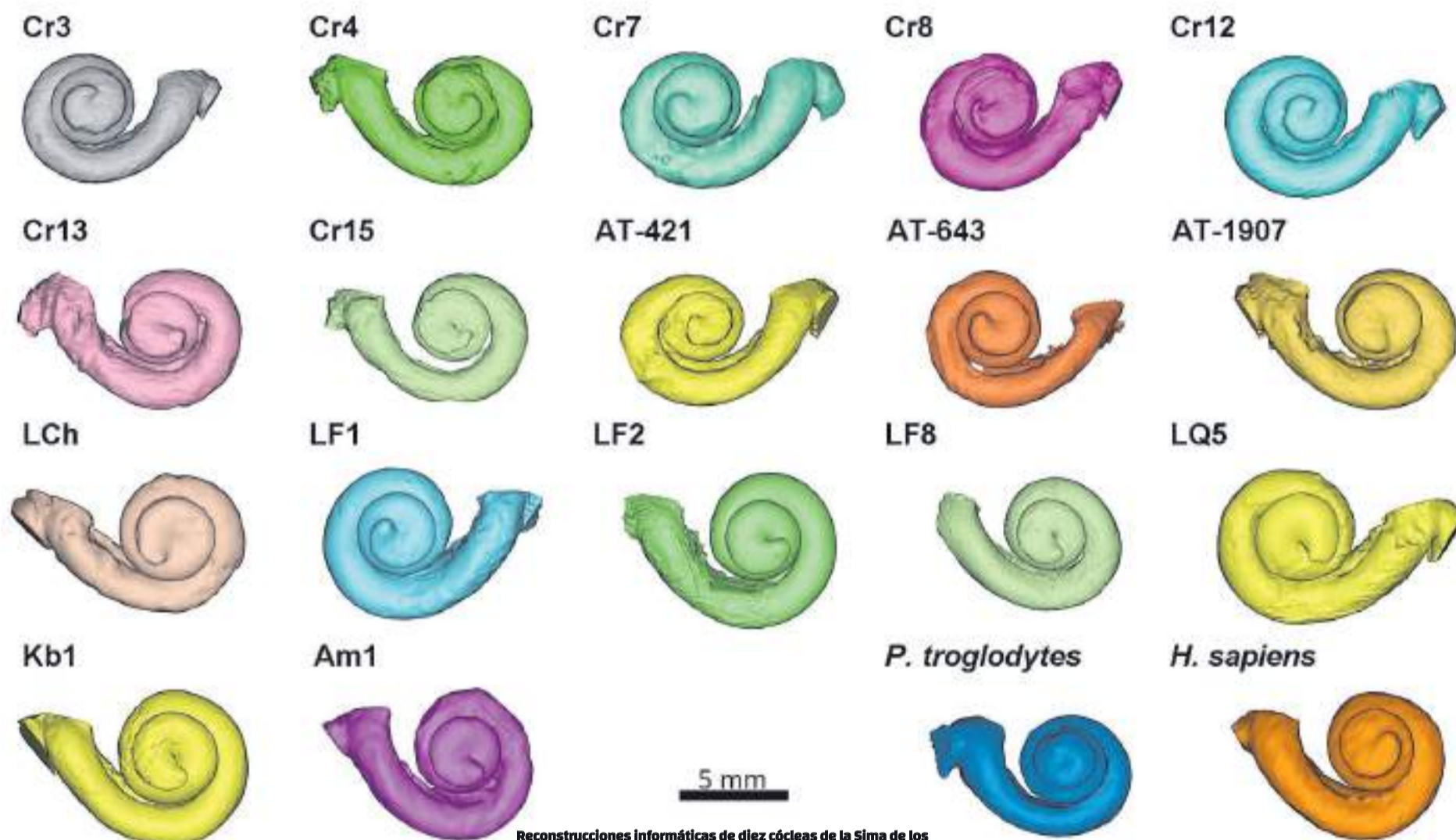


## Lectura fácil

La revista *Journal of Human Evolution* ha publicado un estudio que compara las cócleas de fósiles humanos de la Sima de los Huesos con las de los chimpancés.

**El estudio desvela que la audición de ambos era muy parecida, pero diferente a la de los humanos modernos y neandertales. La cóclea es un hueso con forma de concha de caracol que está en el oído interno.**

El estudio también dice que la audición de los neandertales y la de los humanos modernos evolucionó de manera independiente. Este estudio llega a sugerir que los neandertales también hablaban.

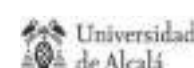


Reconstrucciones informáticas de diez cócleas de la Sima de los Huesos (Cr3, Cr4, Cr7, Cr8, Cr12, Cr13, Cr15, AT-421, AT-643, AT-1907), siete ejemplares de *Homo neanderthalensis* (LCh, LF1, LF2, LF8, LQ5, Kb1), una de chimpancé (*Pan troglodytes*) y una de humano moderno (*Homo sapiens*). Imagen: Mercedes Conde-Valverde

Otras entidades públicas de las que la Fundación Atapuerca y el EIA reciben ayuda



Otros centros de investigación, universidades y otras entidades colaboradoras con la Fundación Atapuerca y el EIA





Dientes del individuo XVIII de la Sima de los Huesos. Foto: Mario Modesto-Mata

# Desenfunda o muere: los dientes más rápidos de Atapuerca

MARIO MODESTO MATA /  
FUNDACIÓN ATAPUERCA - CENIEH

Los dientes contienen los tejidos del cuerpo más duros que existen en un organismo vivo, convirtiéndolos en los fósiles que resisten mejor el paso del tiempo y que tienen las mayores probabilidades de conservarse en los yacimientos. Además, presentan otra ventaja extra y formidable para los paleoantropólogos: crecen.

Aunque parezca una obviedad, ya que todos los tejidos y órganos también lo hacen, el modo de aumentar de los dos principales tejidos dentales sigue un patrón similar al que se observa en los aros de las cebollas, los anillos de los árboles o los mismísimos pisos de un rascacielos. Es decir, crecen a capas, a un ritmo regular y constante. A diferencia de las comparaciones hechas, tanto el esmalte como la dentina lo hacen con un ritmo diario (circadiano), manifestando además unas líneas más visibles aproximadamente cada semana. En el esmalte, las primeras reciben el nombre de estrías transversales, mientras que las segundas son las estrías de Retzius, también llamadas perikymata cuando llegan a la

superficie. Lo importante es que el número de estrías transversales existente entre dos estrías de Retzius es constante en todo el diente de un individuo y entre todos sus dientes. Con todos estos contajes de líneas podemos estimar con mucha precisión el tiempo de formación de las piezas.

En un artículo recientemente publicado en *Scientific Reports* y liderado por el paleoantropólogo Mario Modesto-Mata, se abordó el estudio de las líneas de crecimiento del esmalte en todos los dientes

de los homínidos de la sierra de Atapuerca. Entre ellos se incluyó el individuo de la Sima del Elefante (de 1,2 millones de años), *Homo antecessor* de Gran Dolina-TD6 (860.000 años) y los homínidos de la Sima de los Huesos (430.000 años). Asimismo, contó con una amplia colección de referencia de humanos modernos.

Los resultados indicaron que, de un modo general, el número de líneas era menor en cualquier población de Atapuerca comparada con *Homo sapiens*, aunque este resultado no fue homogéneo, ya que se observó un patrón en mosaico dependiendo del tipo dental considerado. Teniendo en cuenta todos los dientes en conjunto, se detectó que el tiempo de formación del esmalte, tanto en *Homo antecessor* como en los homínidos de la Sima de los Huesos, era apro-

ximadamente un 25% más rápido que el observado en los *Homo sapiens*.

Además, sabiendo que existe una cierta relación entre la madurez esquelética y el desarrollo dental,

estos resultados permiten hipotetizar que el desarrollo ontogenético y la madurez esquelética pueden estar también avanzados en las poblaciones del Pleistoceno inferior y medio de la sierra de Atapuerca.

Ilustración: María de la Fuente Soro



## Lectura fácil

La revista *Scientific Reports* publica un artículo sobre el esmalte de los dientes de los homínidos de Atapuerca.

**Los resultados del estudio hacen pensar que las poblaciones de la sierra de Atapuerca tenían un desarrollo dental más rápido que el de la humanidad actual.**

# El yacimiento etíope de Gona proporciona dos nuevos cráneos de *Homo erectus*

ISABEL CÁCERES / URV-IPHES

Un equipo internacional dirigido por el investigador del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH) Sileshi Semaw y Michael Rogers, de la Universidad de Connecticut (SCSU, Estados Unidos), ha presentado recientemente en la revista *Science Advances* el descubrimiento de dos cráneos humanos asignados a *Homo erectus* hallados en el yacimiento de Gona, situado en el triángulo de Afar (Etiopía). En el estudio ha participado Isabel Cáceres, investigadora de la Universidad Rovira i Virgili (URV) y del Instituto Catalán de Paleocología Humana y Evolución Social (IPHES) y miembro del Equipo de investigación de Atapuerca (EIA).

Uno de los cráneos está casi completo. Se ha datado en 1,5 millones de años y se ha recuperado en Dana Aoule North (DAN5). Es pequeño y grácil y es similar a los pequeños individuos descubiertos en Dmanisi (Georgia). Este individuo (DAN5) tiene el volumen endocraneal (590 cc) más pequeño documentado para *Homo erectus* en África. El segundo cráneo se ha conservado parcialmente y tiene alrededor de 1,2 millones de años de antigüedad. Se localizó en las proximidades del río Busidima (BSN12). Es un cráneo robusto y grande (800-900 cc) y es parecido al OH9 de la garganta de Olduvai (Tanzania). El pequeño tamaño del cráneo DAN5 sugiere que podría pertenecer a un individuo femenino, mientras que BSN12 sería un individuo masculino. Esto sugiere que *Homo erectus* probablemente era una especie sexualmente dimórfica.

Ambos cráneos aparecieron asociados a herramientas de tipo olduvaiense (modo 1) y a otras más complejas pertenecientes al Achelense (modo 2). Así, los grandes bifaces y picos, herramientas típicas de *Homo erectus*, aparecieron en asociación a otras lascas y núcleos menos complejos pertenecientes al Olduvaiense.

Estos homínidos vivían muy cerca de ríos, en entornos con bosques ribereños próximos a hábitats abiertos. El análisis de los isótopos estables ( $\delta^{13}C$ ) del individuo DAN5 sugiere una dieta dominada por plantas C3\* (es decir, la inmensa mayoría de las que



Isabel Cáceres, durante la campaña de excavación de 2020. Foto: cortesía de Isabel Cáceres

conocemos) o animales que se alimentaron de este tipo de plantas, lo que indicaría una alimentación de amplio espectro omnívoro.

El estudio de las modificaciones tafonómicas que presentan los fósiles ha sido realizado por Isabel Cáceres. Este estudio concluye que, mientras que en BSN12 no se identificaron evidencias antrópicas, en DAN5 sí que se constató el uso de herramientas líticas para descarnar y para acceder a la médula de animales de distinto tamaño, lo que implica que *Homo erectus* consumió los mamíferos grandes, medianos y pequeños disponibles en el medio.

Los yacimientos de DAN5 y BSN12 se hallan entre los primeros con restos de *Homo erectus* asociados a conjuntos líticos Olduvaiense y Achelense. Las investigaciones desarrolladas proponen que la primera tecnología persistió mucho más tiempo después de la segunda, lo que sería indicativo de la flexibilidad conductual y de la complejidad cultural de *Homo erectus*.



Cráneo de DAN5, Gona (Etiopía). Foto: M. Rogers



## Lectura fácil

La revista *Science Advances* publica el hallazgo de dos cráneos de *Homo erectus* de un individuo femenino y otro masculino. Su antigüedad máxima es de 1 millón y medio de años.

**Los cráneos se han hallado en dos yacimientos que se encuentran en Etiopía, en África.**

En los yacimientos también se han encontrado herramientas con las que descarnaban a los animales.

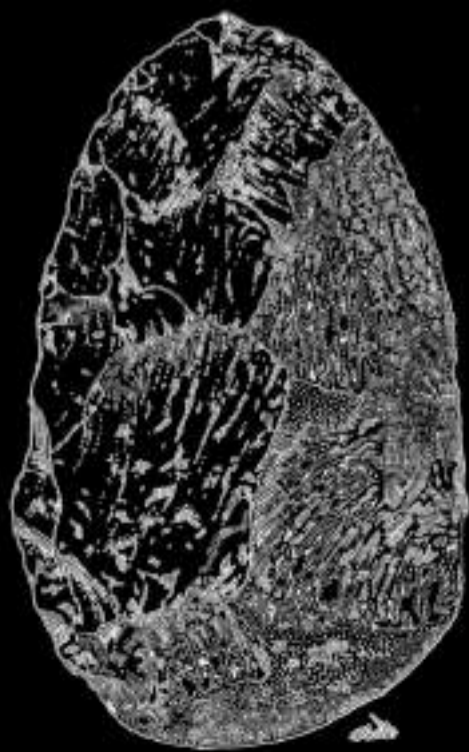
## Nota al pie:

\*De acuerdo a la llamada fotorrespiración, las plantas pueden ser clasificadas en C3, C4 y CAM. La fotorrespiración es un proceso metabólico que implica el gasto de gran cantidad de agua. Dados los diferentes medios ambientales del planeta, las plantas combaten de diferente manera este derroche. Aproximadamente, el 85% de las plantas son C3 (por ejemplo, arroz, trigo,

etc., además de todos los árboles); un porcentaje muy inferior, en torno al 3%, utilizan células diferentes de la misma planta para hacer este proceso, de manera que el gasto de agua sea menor. Entre las C4 tenemos la caña de azúcar y el maíz. Finalmente, hay plantas tipo CAM, que reducen esta pérdida de agua haciendo una parte del proceso durante el día y la otra, durante la noche. Las plantas CAM son típicas de zonas desérticas.

Más allá de la  
noche que nos  
cubre,  
negra como  
el abismo  
insondable,  
doy gracias  
a los dioses  
que fueron  
por nuestra alma  
inconquistable

Primera estrofa  
del poema *Invictus*  
de William Ernest  
Henley



## TODO EL PLANETA, PARQUE NACIONAL

Si tuviera unos prismáticos lo suficientemente potentes me gustaría ver lo que está pasando en el campo estos días en los que los seres humanos estamos encerrados en nuestras casas y no hay nadie más allá de los núcleos urbanos. Si por nadie nos referimos, claro está, solo a los seres humanos, porque el campo está lleno de gente. Otra clase de gente, que no habla, pero que en esta época del año canta y mucho. Nos estamos perdiendo la primavera, pero los animales la tienen toda para ellos.

Normalmente la noche es suya, porque los humanos solo somos visibles de día. Por la noche estamos callados y concentrados en una parte mínima del territorio. Me gusta pensar que hasta el alba toda España es un parque nacional. Pero ahora lo es las 24 horas del día y los corzos que están naciendo no han conocido al ser humano ni aprendido a temerlo. Algunos animales incluso están entrando en las ciudades, como si quisieran averiguar qué nos pasa que no salimos a la calle.

De la tragedia que estamos sufriendo estos días tenemos que sacar algunas lecciones. La manera de habitar el planeta los miles de seres humanos que formamos la especie es una de las más importantes. Me gustaría pensar que cuando volvamos al campo lo sabremos mirar como si fuera la primera vez, y que empezaremos de cero una nueva relación.

Mientras tanto, oteo desde la ventana de casa con mis prismáticos de poco aumento. A lo mejor veo pasar un águila.



Juan Luis Arsuaga Ferreras.  
Codirector de Atapuerca y  
vicepresidente de la  
Fundación Atapuerca

Me gusta  
pensar que  
hasta el alba  
toda España  
es un parque  
nacional

Me gustaría pensar que  
cuando volvamos al  
campo lo sabremos mirar  
como si fuera la primera  
vez, y que empezaremos  
de cero una nueva relación

Existe un principio, el principio de esperanza. Si no nos rigiera este principio, la selección natural nos habría jugado a los humanos muchas malas pasadas. Hemos sobrevivido a catástrofes, como cambios climáticos, pestes, guerras y todo tipo de desastres, y aquí estamos.

Hemos perdido muchas plumas, pero de estas situaciones hemos aprendido, aunque, desgraciadamente, no lo suficiente. Ahora, en plena pandemia, nos damos cuenta de que no hemos hecho las cosas bien como especie. Y como no lo hemos hecho bien, estamos sufriendo. La situación actual también pasará: la especie puede colapsar, pero probablemente no en este momento. El coronavirus es una advertencia, y nos afecta a nuestra salud, nos afecta económica y también social y psicológicamente, pero se toman medidas (aunque, por cierto, tarde y mal), pero con estas acciones lo superaremos.

Espero que lo que sucede y lo que acontecerá fortalezca nuestra conciencia crítica de especie tan necesaria en estos momentos. Efectivamente, espero y deseo que lo que estamos viviendo incremente nuestra sociabilidad y nos ha-

## PANDEMIA

ga conscientes de que no existen fronteras para esta molécula que perturba nuestro bienestar y nos produce tanto desasosiego.

Somos una especie que hemos crecido de forma exponencial, hemos hecho agregados poblacionales inmensos —me refiero a las ciudades—, nos movemos de sur a norte, de norte a sur, de este a oeste y viceversa. Nos comunicamos continuamente de manera que somos una auténtica red, compuesta por muchos nodos interrelacionados. Informados, con satélites y con sondas, disponemos de todo tipo de monitorización, electricidad, ondas electromagnéticas y radioondas que nos permiten estar en operatividad social y mecánica, pero no nos tenemos que olvidar de que la conciencia crítica de especie es lo primordial en un momento en que la historia está acelerada; lo es más que nunca en nuestra existencia.

Debemos plantear hacia dónde camina el *Homo sapiens* y procurar no tropezar cada vez en la misma piedra, si queremos continuar evolucionando en el planeta. Esta es la cuestión primordial, este es el marco estratégico en el que nos movemos y tenemos que movernos. Debemos utilizar la capacidad de pensar y anticiparnos a los hechos. Ahora contamos con la tecnología, y hemos de confiar en esta capacidad socializada para poder resolver los problemas de manera diferente a como se había hecho en la revolución neolítica o en la revolución industrial. Los tiempos han cambiado.

Todas las emergencias que se han sucedido, todos los inventos que se socializan al instante, han de estar al servicio de la especie en el sentido más social; es la única manera de tener un futuro no sometido a la espada de Damocles del colapso.

# LA CRISIS QUE NO VIMOS LLEGAR

Estamos pasando una crisis sin precedentes, que con toda seguridad dejará huella en todos nosotros. La humanidad se enfrenta a un reto, que no han conocido otras generaciones. Desde la segunda guerra mundial muchos países no se habían enfrentado a un problema de estas dimensiones. Las personas que nacieron en esos países después de la gran guerra han tenido una prosperidad creciente y se encuentran ahora con una situación muy compleja, que a todos nos ha cogido desprevenidos.

La nueva experiencia nos ha llevado primero a la sorpresa y al desconcierto. Todo parece como un mal sueño, que se desvanecerá cada mañana al despertarnos. Pero no es así. De momento, cada día es peor que el anterior. La segunda fase de la crisis llegará en pocos días, cuando todos empecemos a digerirla y a tomar plena conciencia de ella. Finalmente, nos iremos adaptando a las consecuencias, que no serán pocas.

Los problemas económicos serán los más evidentes, pero también habrá secuelas emocionales. Quienes hayan perdido a seres queridos sin tan siquiera haber podido despedirse de ellos tendrán un traumatismo emocional importante. Tardarán mucho tiempo en superarlo. El encierro de muchas personas en lugares que no invitan precisamente al aislamiento también puede causar problemas de cierta salud mental. En particular, sufrirán más aquellas que no tengan una buena relación con quienes han tenido que aislarse a la fuerza.

No me sorprende que muchas personas se estén enfrentando a la situación con coraje y valentía. No nos puede extrañar, puesto que una parte de la humanidad siempre ha dado muestras de su capacidad para echar una mano sin esperar nada a cambio. El altruismo, un comportamiento por el que un individuo ayuda a los demás incluso anteponiendo la vida de los demás a la suya, ha sido explicado desde varios puntos de vista. Desde la perspectiva biológica más estricta, tal vez nos inclinemos a prestar nuestra ayuda a quienes lleven nuestros propios genes. De ese modo, la continuidad de la especie, y no la del individuo, sería lo realmente importante. Sin embargo, esto no siempre es

así, porque muchas veces ayudamos a quienes no tienen relación genética con nosotros. También se puede esgrimir que las personas altruistas esperan una recompensa material y/o emocional por parte del grupo al que pertenecen. Ese premio también podría ser íntimo: quien ayuda de manera altruista puede sentirse bien consigo mismo.

Pero creo que en la actualidad poco importan estas reflexiones. Lo cierto es que muchas personas están en estos momentos exponiendo su vida para que otras salven las suyas. Eso es lo verdaderamente impresionante de los seres humanos.

En el lado opuesto, están quienes tratan de obtener una buena tajada de esta situación. Y no me refiero solo a los ladrones, que pueden obtener algún mínimo beneficio de un hurto menor aprovechando una situación en la que hay menos control de las fuerzas del orden. Estoy pensando en las grandes empresas que obtienen beneficios económicos de las necesidades más urgentes para que podamos sobrevivir. Me cuesta mucho comprender este comportamiento tan mezquino. Pero existe y no se trata de casos excepcionales.

Por último, es muy importante recapacitar durante el tiempo que dure la crisis y una vez que la hayamos dejado atrás. Los seres humanos somos extremadamente frágiles. Somos muchos, es cierto, pero pertenecemos a la última especie de una genealogía que otrora fue mucho más diversa. Es por ello que nos encontramos en peligro de extinción, pese a toda la cultura que hemos acumulado desde hace miles de años. Si en algún momento de nuestra vida hemos pensado que existe una frontera muy nítida entre nosotros y los demás seres vivos ya podemos ir desterrando esa idea. Quizá sea esta una buena oportunidad para recapacitar y cambiar nuestro modelo. Por desdichado, quienes se están aprovechando de la situación no querrán que cambie nada. Pero otros muchos sí podemos influir para que eso ocurra. Y este sería mi mensaje más positivo: entrar en una crisis extraordinaria, aprender una lección muy importante y salir de ella con una mente más fuerte y el valor para reconducir el camino de la humanidad hacia otro sendero.

**José María Bermúdez de Castro Risueño.**  
Codirector de Atapuerca y vicepresidente de la Fundación Atapuerca



**Todo parece como un mal sueño, que se desvanecerá cada mañana al despertarnos**

**Lo cierto es que muchas personas están en estos momentos exponiendo su vida para que otras salven las suyas. Eso es lo verdaderamente impresionante de los seres humanos**

**Espero que lo que sucede y lo que acontecerá fortalezca nuestra conciencia crítica de especie tan necesaria en estos momentos**

**Hemos sobrevivido a catástrofes, como cambios climáticos, pestes, guerras y todo tipo de desastres, y aquí estamos**

Vengo diciendo desde hace muchos años que la evolución responsable se debe corresponder no al desarrollo descarnado, sino al progreso consciente de nuestro grupo zoológico. O conseguimos sincronizar la evolución y nuestro progreso con los mecanismos que tenemos a mano y pensamos de forma seria y profunda qué queremos en el presente y en el futuro o podemos ser barridos por nuestra incapacidad de adaptación en nuestro planeta, en nuestro sistema solar.

Una nueva conciencia tiene que emerger de nuestras capacidades en el momento de socialización de la revolución científico-técnica. Esperemos que el Covid-19, que tanto sufrimiento y muerte trae, sea un principio de esperanza para todos, para hacer las cosas mejor.

Un gran afecto y cariño a todos los especímenes que trabajan en primera, segunda y tercera línea para corregir los efectos de esta molécula.

**Eudald Carbonell Roura.**  
Codirector de Atapuerca y vicepresidente de la Fundación Atapuerca





# fundación atapuerca

Desde la Fundación Atapuerca  
queremos mandar un mensaje  
de ánimo para todos.

La evolución siempre se abre  
camino, y este momento que  
vivimos no será una excepción.

Volveremos a salir al mundo  
más "sapiens" y mejores.

## #QuédateEnCasa

Visita nuestra web para  
acercarte a nuevas propuestas:

[www.fundacionatapuerca.es](http://www.fundacionatapuerca.es)



## CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA EVOLUCIÓN HUMANA (CENIEH)

### ENCUENTRO TUITERO CON EL HASHTAG #CENIEHencasa

TODO AQUEL QUE QUIERA HACER PREGUNTAS SOBRE GEOLOGÍA, GEOCRONOLOGÍA, EVOLUCIÓN HUMANA, ARQUEOLOGÍA, MICROSCOPIA, CARTOGRAFÍA, ETC., ES DECIR, SOBRE CUALQUIER ÁMBITO CIENTÍFICO EN EL QUE ESTÁ INVOLUCRADO EL CENIEH, PUEDE HACERLO PLANTEANDO LA PREGUNTA EN TWITTER CON EL HASHTAG #CENIEHencasa. INVESTIGADORES DEL CENTRO IRÁN RESPONDIENDO MEDIANTE HILOS O VÍDEOS.

### “CENIEH EN CASA”, EN SU CANAL DE YOUTUBE

LOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS DEL CENIEH EXPLICAN EN QUÉ CONSISTE SU PROFESIÓN Y QUÉ TAREAS REALIZAN. YA VAN 14 VÍDEOS:

<https://www.youtube.com/channel/UCwkZoiAVWntxFOWkhCqwFVQ>



## MUSEO DE LA EVOLUCIÓN HUMANA (MEH)

### VISITA VIRTUAL AL MUSEO DE LA EVOLUCIÓN HUMANA

[www.mehvirtualtour.es](http://www.mehvirtualtour.es)

### VISITA VIRTUAL A LA EXPOSICIÓN DEL MUSEO DE LA EVOLUCIÓN HUMANA

A TRAVÉS DE LA WEB DEL MUSEO:

<https://www.museoevolucionhumana.com/es/exposicion-online-google-cultural>

A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DEL MEH:

SE PROPONE UNA VISITA GUIADA PARA TODOS LOS PÚBLICOS MEDIANTE AUDIOS E IMÁGENES Y PARA DISPOSITIVOS IOS Y ANDROID EN ESPAÑOL E INGLÉS. SE PUEDE DESCARGAR DESDE APP STORE Y GOOGLE PLAY.

### EL MEH FOMENTA EL DEBATE CIENTÍFICO A TRAVÉS DE TWITTER, FACEBOOK E INSTAGRAM

EN TWITTER, UTILIZANDO EL HASHTAG #ELMEHDESDECAUSA CON SU PERFIL INSTITUCIONAL: @MUSEOEVOLOCION Y SUS OTROS DOS PERFILES DE DOS DE SUS HOMÍNIDOS DE LA GALERÍA: @MIGUELONMEH Y @LUCY\_MEH.

[www.facebook.com/museoevolucionhumana/](http://www.facebook.com/museoevolucionhumana/)  
[www.instagram.com/museoevolucionhumana/](http://www.instagram.com/museoevolucionhumana/)

A TRAVÉS DEL APARTADO DE NOTICIAS CIENTÍFICAS DE SU WEB:

<https://www.museoevolucionhumana.com/es/noticias-cientificas>



## PINT OF SCIENCE RETRASA SU LLEGADA A BURGOS

El festival científico Pint of Science nació en 2012 en Reino Unido gracias a la iniciativa de varios investigadores del Imperial College de Londres que, a través de su programa de investigación sobre el Alzheimer, se dieron cuenta del interés de la gente por entender qué se hace en los laboratorios. Así pues, decidieron acercar la ciencia a la gente yendo, si no a sus casas, por lo menos a los bares. El festival se celebra en varios de estos establecimientos de cada ciudad, que acogen charlas en las que los científicos presentan de forma sencilla y accesible su investigación. El primer Pint of Science en España se celebró en 2015 y, aunque fue todo un éxito de acogida, solo participaron cuatro municipios: Madrid, Barcelona, Pamplona y Zaragoza. Sin embargo, la popularidad ha ido creciendo hasta llegar a las 73 localidades, 148 bares, 784 ponentes y 24.000 participantes en 2019. En 2020, Burgos se suma al festival y estaba previsto celebrar su primer Pint of Science en el bar Matarile los días 11, 12 y 13 de mayo. Sin embargo, la actual crisis sanitaria provocada por el Covid-19 y la declaración del estado de alarma en todo el país, han obligado a la organización a cancelar la celebración del evento. En cualquier caso, se está trabajando para hacer posible la edición de 2020 en otoño.



## FUNDACIÓN ATAPUERCA (FA)

EN SU WEB PODRÉIS ENCONTRAR LAS ÚLTIMAS NOTICIAS RELACIONADAS CON EL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN DE ATAPUERCA. ADEMÁS, EN EL APARTADO DE RECURSOS, DENTRO DE LA SECCIÓN DE COMUNICACIÓN, PODÉIS CONSULTAR Y DESCARGAR TODOS LOS PERIÓDICOS DE ATAPUERCA, ASÍ COMO VÍDEOS SOBRE LA FUNDACIÓN O SOBRE LAS VISITAS A LOS YACIMIENTOS Y AL CENTRO DE ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL (CAREX). TAMBIÉN ENCONTRARÉIS EL MATERIAL DIDÁCTICO LA PREHISTORIA (EDITADO EN COLABORACIÓN CON “LA CAIXA”), DESTINADO PARA LOS MÁS PEQUEÑOS, EL DOCUMENTAL *DES-EXTINCIÓN*, EN EL QUE HA COLABORADO EUDALD CARBONELL, Y PODRÉIS DESCARGAR GRATUITAMENTE EL ÚLTIMO LIBRO *ARMAS Y HERRAMIENTAS DE MADERA* Y UN NUEVO NÚMERO DE LA COLECCIÓN “ORIGEN, CUADERNOS DE ATAPUERCA”, EN EL QUE HA PARTICIPADO LA FUNDACIÓN ATAPUERCA.



LAS REDES SOCIALES DE LA FUNDACIÓN ATAPUERCA TAMBIÉN SE ESTÁN HACIENDO ECO DE LAS ÚLTIMAS INVESTIGACIONES Y ESTÁN INCLUYENDO RECURSOS ESPECIALES. SÍGUELOS EN FACEBOOK, YOUTUBE, INSTAGRAM Y TWITTER Y ESTARÁS AL DÍA EN LA EVOLUCIÓN HUMANA.



EN LA LISTA “ATAPUERCA CONTESTA” DEL CANAL DE YOUTUBE DE LA FUNDACIÓN ATAPUERCA ENCONTRARÁS VÍDEOS SOBRE ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL, ELABORADOS POR ALGUNOS DE LOS MONITORES DE LA FUNDACIÓN ATAPUERCA, ASÍ COMO OTROS SOBRE EVOLUCIÓN HUMANA REALIZADOS POR MIEMBROS DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN DE ATAPUERCA.

[https://www.youtube.com/results?search\\_query=atapuerca+contesta](https://www.youtube.com/results?search_query=atapuerca+contesta)

<https://youtube/Q8Nwwi9yhKQ>



## OTROS MATERIALES

EXPOSICIÓN VIRTUAL DEL INSTITUTO CERVANTES  
<https://cvc.cervantes.es/actcult/atapuerca/>

STREET VIEW. YACIMIENTOS DE LA SIERRA DE ATAPUERCA  
<https://bit.ly/2RBlIwT>

EL PROYECTO STEM TALENT GIRL PROPONE UN CICLO DE MASTERCLASS ONLINE  
<https://talent-girl.com/llega-la-primera-mas-terclass-online-a-stem-talent-girl-el-proximo-jueves/>

## INSTITUTO CATALÁN DE PALEOECOLOGÍA Y EVOLUCIÓN SOCIAL (IPHES)

EL IPHES OFRECE VIDEOJUEGOS, DOCUMENTALES, SERIES DE TELEVISIÓN Y AUDIOS GRATUITOS PARA TODOS LOS PÚBLICOS.

### VIDEOJUEGO

*ANCESTORS: HISTORIA DE ATAPUERCA.*

SE PUEDE DESCARGAR EN GOOGLE PLAY O APPLE STORE GRATUITAMENTE.

### DOCUMENTALES

EMITIDOS EN TVE. COPROTAGONIZADOS POR EUDALD CARBONELL.

*En busca del primer europeo*

[www.youtube.com/watch?v=agnyvjwbvkk](http://www.youtube.com/watch?v=agnyvjwbvkk)



*En busca del futuro perdido*

[www.youtube.com/watch?v=n7i6gMasGfg](http://www.youtube.com/watch?v=n7i6gMasGfg)

### SERIES DE TELEVISIÓN

COPROTAGONIZADAS POR EUDALD CARBONELL.

*Sota Terra*

EMITIDO EN TV3. TODOS LOS CAPÍTULO DE LAS DOS TEMPORADAS.

[www.ccma.cat/tv3/alicarta/sotaterra/](http://www.ccma.cat/tv3/alicarta/sotaterra/)

*Campus y TAC 12*

10 CAPÍTULOS GRABADOS EN LOS LABORATORIOS DEL IPHES PARA DESCUBRIR CÓMO TRABAJA EL PERSONAL DEL CENTRO DESDE LAS DIFERENTES DISCIPLINAS.

<http://tac12.alicarta.cat/campus>

## VÍDEOS

*ArqueoSnacks*

SERIE REALIZADA POR EL IPHES PARA DAR A CONOCER, MEDIANTE AUDIOVISUALES DE CORTA DURACIÓN, ASPECTOS RELACIONADOS CON LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y LA INVESTIGACIÓN QUE SE LLEVA A CABO.

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLrYdldVZsa67mZo-5VgLDexh0v--et80r>



*Demostración de fuego en la Prehistoria*

CON MIQUEL GUARDIOLA

[www.youtube.com/watch?v=EWwqm6s3y1U](http://www.youtube.com/watch?v=EWwqm6s3y1U)

*Cómo se hacía una “bailarina”, herramienta para perforar*

CON MIQUEL GUARDIOLA

<https://www.facebook.com/xarxademunicipisiphes/videos/321001532036607/>

*Santuario Paleolítico*

POR JOSEP MARÍA VERGÉS

[www.youtube.com/watch?v=4vO\\_BERY6qM](http://www.youtube.com/watch?v=4vO_BERY6qM)

*El último collar de los neandertales*

POR ANTONIO RODRÍGUEZ-HIDALGO

[www.youtube.com/watch?v=rb2BL7H17rkç](http://www.youtube.com/watch?v=rb2BL7H17rkç)

*ArcheoClips. Te explicamos la arqueología*

<https://youtube/JHq4DoUenLo>

## MONÓLOGOS CIENTÍFICOS

*En busca del diente perdido*

POR CARLOS SÁNCHEZ (SEMIFINAL DE FAMELAB ESPAÑA 2018)

<https://youtu.be/Ej6BaZmFyZ4>

*EAudio. Programa Evolucionaria, en Tarragona radio.*

[www.tarragonaradio.cat/seccions/el\\_mati\\_de\\_tarragona\\_radio/evolucionaria\\_/1/819](http://www.tarragonaradio.cat/seccions/el_mati_de_tarragona_radio/evolucionaria_/1/819)

# Bienvenida a casa

Se trata de la primera de una serie de entregas que, a lo largo de cuatro años, llevarán al CENIEH un total de más de 1.300 fósiles humanos de la Sima de los Huesos

El pasado 18 de febrero María Martín y Marta Negro (directora del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH) y del Museo de Burgos, respectivamente) dieron la bienvenida a los primeros fósiles humanos procedentes de la Sima de los Huesos (sierra de Atapuerca) que se depositan en el CENIEH. De este modo, comenzaba a darse cumplimiento al convenio firmado entre la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León, la Fundación Siglo para el Turismo y las Artes de Castilla y León y el Consorcio Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana. La entrega la hizo el profesor Juan Luis Arsuaga, junto con miembros de su equipo, y consistió en más de 330 fósiles humanos, correspondientes a huesos de las manos y de los pies, así como a 8 radios (huesos del antebrazo).

Aunque oficialmente la cesión se realizó al Museo de Burgos (antiguo Museo Arqueológico Provincial), las piezas permanecerán depositadas en el CENIEH durante un periodo de cuatro años, prorrogable a otros cuatro más, de acuerdo con el mencionado convenio. A esta entrega hay que sumar también los 125.000 restos arqueopaleontológicos procedentes de las campañas de 1981 a 2008, que habían permanecido para su estudio en el Instituto de Paleoeología Humana y Evolución Social (IPHES) de Tarragona y que han sido devueltos paulatinamente al Museo de Burgos y al CENIEH desde hace más de 10 años.

A estos fósiles de la Sima de los Huesos recientemente entregados, hay que añadir el material que ya se encuentra en el Museo de Burgos, como es la célebre primera mandíbula humana hallada en el yacimiento en 1976, y en el Museo de la Evolución Humana (MEH). Entre las piezas que ya se exhiben en el MEH, destacan los famosos cráneos 4 (denominado Agamenón) y 5 (Miguelón) y la Pelvis I (Elvis). Y junto a ellos, también es posible contemplar el primer objeto simbólico de la historia de la humanidad: el hacha de piedra (o bifaz) denominado Excalibur.

Estos fósiles proceden de las instituciones en las que los miembros del Equipo de Investigación de Atapuerca han trabajado durante todos estos años en su identificación y restauración. Fruto de



Juan Luis Arsuaga, María Martín y Marta Negro, el día de la entrega de fósiles en el CENIEH. Foto: cortesía de Elena Santos

ese trabajo, muchos de esos restos han podido ser reconstruidos a partir de decenas de fragmentos, recuperados en los yacimientos durante más de tres décadas. A lo largo de este periodo, los fósiles también han sido estudiados, comparándolos con las demás especies humanas fósiles de África, Asia y Europa, y publicados, tanto en revistas especializadas como de divulgación, lo que ha determinado el gran impacto científico y mediático que ha llevado a los yaci-

mientos de Atapuerca a ser reconocidos entre los más importantes del mundo para el conocimiento de la evolución humana.

Es hermoso pensar que el CENIEH, que nació a favor del impulso proporcionado por el gran impacto internacional de las investigaciones realizadas sobre los yacimientos de Atapuerca, sea el nuevo hogar para estos fósiles y también saber que estos y las herramientas líticas más significativas se podrán contemplar en las

vitricas del Museo de la Evolución Humana. Los miembros del Equipo de Investigación de Atapuerca nos sentimos especialmente orgullosos de esta situación y también de que el resultado del trabajo realizado a lo largo de más de tres décadas haya servido para dar lustre a la comunidad de Castilla y León, a los pueblos de Atapuerca e Ibeas de Juarros y a la ciudad de Burgos.

Sin duda, los próximos años serán testigos de nuevos éxitos en las excavaciones de Atapuerca y

es seguro que también llegarán nuevos e importantes resultados de las investigaciones que los científicos del equipo realizarán sobre sus fósiles y herramientas líticas. Atapuerca seguirá siendo una empresa colectiva, resultado de la colaboración entre los científicos, las instituciones y el conjunto de la ciudadanía. Una empresa cuyos frutos serán un importante legado para las siguientes generaciones y que podremos contemplar en Burgos.

Colaboradores en proyectos culturales y educativos con la fundación atapuerca



Cruz Roja Española



Plena Atención

eIBullifoundation



Instituto Cervantes

Otras entidades que colaboran en la campaña de excavación



ESHIA



MELSA



Fundación Atapuerca



Autocid



villodrigo.s.a.



CERBALTO SIRO



Juventud



Junta de Castilla y León



Politecnico



UNEMOVIL



SOLAN DE CABRAS



BARRIO



KIVELA



San Miguel



Campofrio



Another entity logo

# Calcetines solidarios de Atapuerca

## Cuando pase la crisis del coronavirus se retomará la venta

La Fundación Atapuerca colabora en la campaña solidaria "Deja tu huella", una iniciativa de Diario de Burgos y la Obra Social "la Caixa", por la que se han puesto a la venta calcetines producidos en Pradoluengo (Burgos) con un diseño exclusivo que cuenta con el logotipo de organizaciones burgalesas y cuya recaudación se donará íntegramente a las asociaciones elegidas por las entidades participantes.

De esta manera, la Fundación Atapuerca ha seleccionado a la Asociación de Familiares de Enfermos de Alzheimer de Burgos (AFABUR), a quien destinará todo el beneficio que se obtenga de la venta de estos calcetines (4,95 euros el par). AFABUR lo dedicará a programas de estimulación cognitiva con pizarras digitales que ayuden a las personas con Alzheimer a ralentizar la pérdida de memoria.

Las demás entidades participantes aportarán lo recaudado a otras asociaciones. El Burgos Club de Fútbol lo designará a Parkinson Burgos, el Club Baloncesto Miraflores San Pablo Burgos a Autismo Burgos y la Fundación VIII Centenario de la Catedral a Cáritas Burgos. Por su parte, la Asociación de Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) de Castilla y León (ELACYL) contará con su propio diseño y recibirá los ingresos íntegros que se perciban de su venta.

Además, CaixaBank hará una aportación por el mismo valor del to-



Eudald Carbonell, vicepresidente de la Fundación Atapuerca, Raquel Moreno, directora de AFABUR, y Javier Gutiérrez, director de la Fundación Atapuerca, el día de la presentación de la campaña. Fotos: Valdivielso / Diario de Burgos



Calcetines de la Fundación Atapuerca, cuyo beneficio se destinará a AFABUR.

tal recaudado con los calcetines, por lo que se duplicarán los fondos conseguidos y que cada entidad destinará a un proyecto concreto.

Estas prendas se podían adquirir desde el 8 de marzo con o sin el ejemplar de *Diario de Burgos* en los lugares habituales de venta del periódico, aunque se ha suspendido dado el estado de alarma motivado por la crisis epidemiológica del Covid-19. Se retomará la venta cuando la situación se normalice.

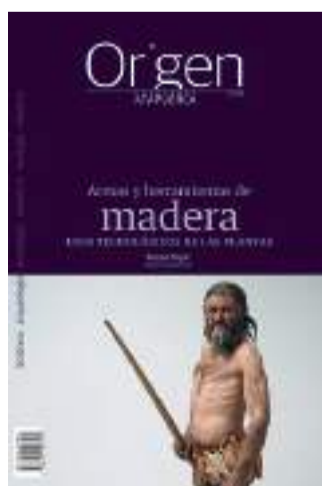
# La Fundación Atapuerca colabora en la edición de la serie "Origen, Cuadernos de Atapuerca"

Este número está abierto a los lectores que quieran descargarlo gratuitamente

*La Edad de la Madera* es el nuevo libro de la serie *Origen, Cuadernos de Atapuerca* que se dedica a repasar las más antiguas evidencias de la fabricación de objetos de madera en la historia de los humanos. En este volumen ha colaborado la Fundación Atapuerca.

Raquel Piqué, profesora de la Universidad Autónoma de Barcelona y autora de esta obra, lleva muchos años estudiando los restos vegetales que aparecen en los yacimientos arqueológicos. En este número, habla de las lanzas y los arcos, de las canoas y la rueda, del calzado y la mochila que llevaba Ötzi —la momia de los Alpes— y de las hoces o las azadas de los palafitos de Centroeuropa y de Bañolas (Gerona).

Este cuaderno se corresponde con el número 13 de esta antología de la Prehistoria, que coordina científicamente el profesor de la Universidad de Burgos Carlos Díez. Este volumen y los 17 siguientes, hasta completar los 30 de la colección, serán patrocinados por la Fundación Atapuerca, cuyo principal objetivo es divulgar y socializar el estudio de la evolución humana. Asimismo, y dada la situación actual causada por la crisis sanitaria del Covid-19, este número se podrá descargar gratuitamente desde las páginas web de la Fundación Atapuerca ([www.fundacionatapuerca.es](http://www.fundacionatapuerca.es)) y del Diario de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca ([www.diariodeatapuerca.net](http://www.diariodeatapuerca.net)).



Portada del libro.

## fundación atapuerca PATRONATO

Presidencia de Honor: S. M. la Reina Doña Sofía

Presidente del Patronato:

Antonio Miguel Méndez Pozo

Vicepresidentes vitalicios:

Juan Luis Arsuaga • José María Bermúdez de Castro • Eudald Carbonell

### Mecenas del Patronato



### Patronos Honoríficos



### Otros Patronos



# LA FUNDACIÓN ASPANIAS Y LA MICROFAUNA DE LOS YACIMIENTOS DE ATAPUERCA

**GLORIA CUENCA BESCÓS /  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

En marzo de 2014, hace ya seis años, los amigos de la Fundación Aspanias me llamaron para pedirme una conferencia para celebrar su 50 aniversario, 1964-2014. Querían una síntesis de los trabajos que veníamos desarrollando desde el año 2008. Mi participación iba a ser doble: por una parte, iba a hablar a sus socios ancianos en la residencia de la Fundación para las personas mayores y, por otra, iba a impartir una conferencia en el salón de actos Cajacírculo de la Plaza de España (Burgos) sobre el estudio de los microfósiles que trían los colaboradores de Aspanias y la paleoecología de los homínidos de los yacimientos de Atapuerca. Fui a Burgos con una ilusión tremenda, pues siempre he trabajado con los jóvenes de esta asociación, pero no había tenido la oportunidad de conocer a los mayores.

Sí, ya han pasado doce años desde que los monitores, responsables y alumnos de la Fundación Aspanias y nuestro equipo de investigación de la microfauna de Atapuerca empezamos a desarrollar un trabajo conjunto, importantísimo para obtener buena parte de los microfósiles de los yacimientos, una vez han sido lavados durante las campañas de campo en el río Arlanzón. El tiempo pasa velozmente cuando se trabaja a gusto y con la continuidad que garantiza un buen trabajo.

## EN QUÉ CONSISTE LA COLABORACIÓN ENTRE ASPANIAS Y ATAPUERCA

Cuando oímos hablar de Atapuerca pensamos en las cuevas donde se han encontrado restos fósiles de seres humanos. Estos, junto con las herramientas en piedra que fabricaban, son la evidencia más antigua de la humanidad en Europa.

Pero tan importante como estudiar los fósiles y los restos arqueológicos es saber la edad geológica y el estudio del paisaje y del clima en el que vivieron esos seres humanos. Nuestros ancestros, ¿qué antigüedad tienen? ¿Cómo sabemos la edad? ¿Tuvieron que vérselas con climas extremos? ¿Tuvieron que soportar cambios climáticos como el que nos amenaza en la actualidad? ¿Tenían caza abundante o la naturaleza era pobre y magra en recursos?

Estas preguntas que nos hacemos los científicos en el Equipo de Investigación de Atapuerca se van respondiendo aplicando diferentes métodos y técnicas de trabajo. Uno de ellos es el estudio de la microfauna.

## LA EDAD GEOLÓGICA CON FÓSILES: BIOESTRATIGRAFÍA

El estudio de la edad geológica mediante el análisis de los fósiles se conoce como bioestratigrafía. Microfauna es un término informal que se utiliza en paleontología y que incluye a vertebrados de pequeño tamaño. Generalizando, se pueden considerar como "micros" a los menores de 5 kilogramos de peso

cuando están vivos. Al morir, sus huesos diminutos fosilizan y se convierten en las herramientas de la bioestratigrafía, pero el pequeño tamaño requiere técnicas especiales de excavación, preparación y estudio. La microfauna es importante, especialmente los roedores.

Los fósiles se obtienen junto con el sedimento que se excava en las cuevas, y los microfósiles necesitan que se desprendan de sí esos sedimentos para recuperarlos. Aquí es donde entran nuestros colaboradores de Aspanias, que ayudan en ese proceso hasta que se dividen las piezas útiles con aquel concentrado de huesos y piedras que hay que triar.

La extracción o separación de los fósiles del sedimento concentrado o reducido se llama triado. Este se ha realizado casi íntegramente en el laboratorio de vertebrados del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza por un equipo de cerca de treinta personas (Proyecto Inaem-Fundación Atapuerca), que durante los años anteriores a 2005 estuvieron separando los fósiles del concentrado. La separación, conservación, restauración en algunos casos y almacenamiento de las piezas requiere de una ordenación metódica, con un cuidadoso etiquetado que permitirá el estudio posterior.

Durante la campaña de Atapuerca de 2007, se expuso a José María Bermúdez de Castro, codirector de las excavaciones, la necesidad de ayuda en el triado, dado que no dábamos abasto en la Universidad de Zaragoza. Así surgió la idea de expandir la colaboración que ya tenía la Fundación Atapuerca con Aspanias. Esta cooperación se centraba hasta ese momento en la actividad "Limpiemos la sierra", que al final se ha convertido en una jornada de convivencia y medio ambiente. Más recientemente, Aspanias participa también en la lectura fácil de este periódico.

Ese mismo verano de 2007 me puse en contacto con los responsables de la formación de los jóvenes integrantes de Aspanias representados por Juanjo Sedano. En el otoño viajé a Burgos con Juan Rofes y les dimos una pequeña charla-taller al equipo de monitores y a los responsables sobre lo que tendrían que hacer y nos pusimos manos a la obra. Les preparamos unas pequeñas guías de trabajo y les dimos materiales de triado, pinzas, bandejas, cajas y bolsas para guardar los microfósiles, así como un pequeño manual de estas piezas.

En esos meses empezamos a diseñar el triado de la microfauna con el grupo Aspanias, de modo que la colaboración con el Proyecto Atapuerca iniciada hacía unos años por el equipo de investigación pudo tener continuidad y nuevas líneas de cooperación.

Los objetivos de esta cooperación son que los alumnos de Aspanias colaboren con el Equipo de Investigación de Atapuerca triando los microfósiles obtenidos del lavado de los sedimentos que rellenan las



Gloria Cuenca Bescós, en las instalaciones de lavado del río Arlanzón en la campaña de excavaciones de la sierra de Atapuerca. Foto: Susana Santamaría / Fundación Atapuerca



Alumnos de Aspanias trabajando en el tren de lavado del río Arlanzón a su paso por Ibeas de Juarros (Burgos). Foto: Aspanias



Cráneo de musaraña gigante del yacimiento TE9c de la Sima del Elefante. Ejemplo de microfauna triada tras el lavado de los sedimentos de las cuevas de Atapuerca. Foto: cortesía de Gloria Cuenca Bescós

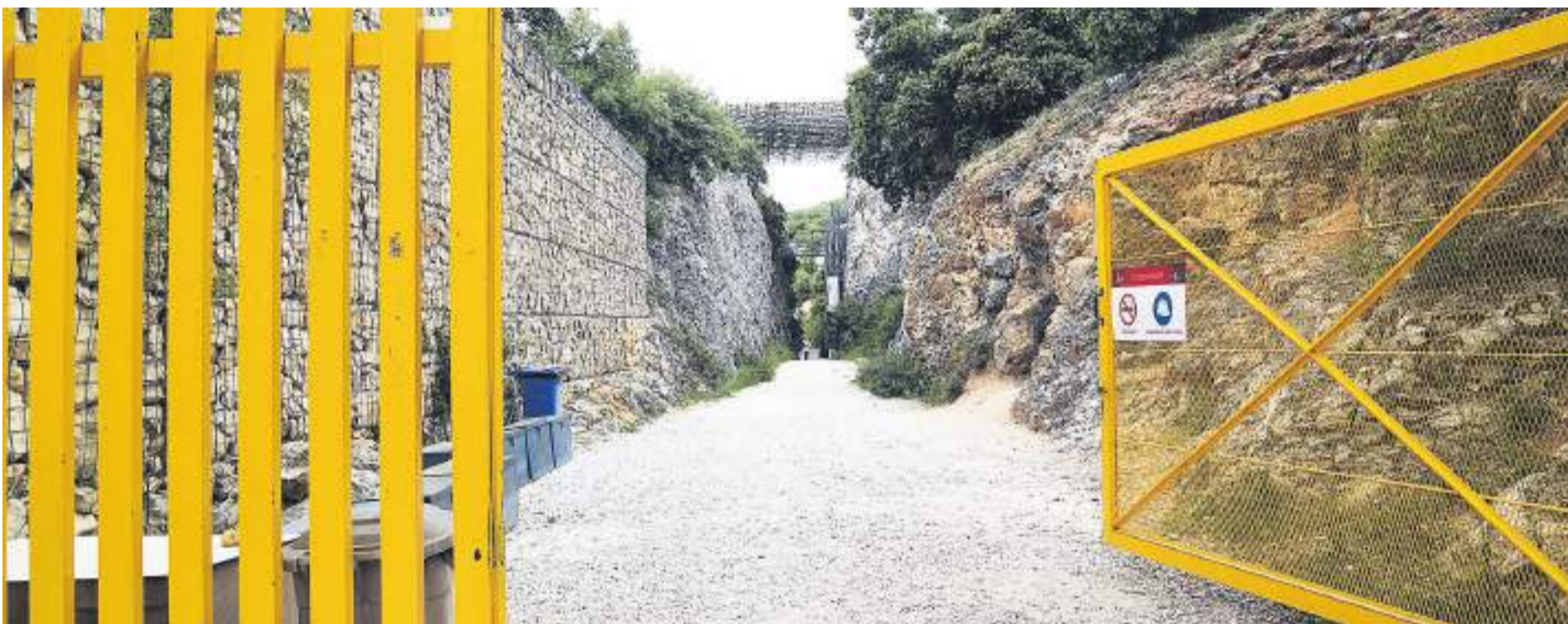
cuevas y que aprendan a distinguir restos fósiles de otros elementos.

Por nuestra parte, enseñamos a los alumnos de Aspanias los tipos de fósiles, a qué animales vivos pertenecen y la importancia de su trabajo para el Proyecto Atapuerca en particular y para el conocimiento sobre la edad, el clima y el paisaje de nuestros ancestros en general.

Cada año vemos los resultados. Es notable la capacidad de aprendizaje de estos alumnos sobre las técnicas necesarias para la extracción de los microfósiles. Además, el triado de los concentrados ha permitido recuperar miles de estas piezas de Atapuerca que han sido parte de importantes publicaciones y tesis doctorales.

Y no menos importante, con los años ha ido creciendo una gran amistad con los monitores, responsables y alumnos de Aspanias. Ellos nos recuerdan cada año que trabajan muy a gusto con nosotros... y nosotros con ellos. El resultado es un trabajo profesional, fino y muy gratificante.

# IMAGINAD



Entrada a los yacimientos de la sierra de Atapuerca.  
Fotos: Susana Santamaría / Fundación Atapuerca

**JUAN LUIS ARSUAGA / CATEDRÁTICO DE PALEONTOLOGÍA DE LA UCM Y DIRECTOR CIENTÍFICO DEL MEH**

Si podéis imaginar un mundo en el que no hay límites, en el que no hay categorías, os estaréis acercando “peligrosamente” al mundo de la prehistoria. Os invito ahora a que penetréis en él y viváis en ese mundo mientras visitáis Atapuerca y el Museo de la Evolución Humana de Burgos (MEH).

Imaginad un mundo en el que no hay fronteras entre todas las cosas que se mueven, en el que las nubes, el viento, la luna, el sol y las estrellas, el mar y los ríos, están tan vivos como los animales, porque al igual que ellos también son seres con voluntad.

Imaginad un mundo en el que lo quieto también está vivo, tanto las plantas como las rocas y las montañas, y están vivas porque cambian. Porque nunca las vemos iguales. Todo lo que se mueve o cambia está vivo.

Imaginad un mundo sin barreras entre lo espiritual y lo material, en el que hay fuerzas invisibles que animan todo lo que existe. Esas fuerzas crearon el mundo y lo mantienen en funcionamiento. Porque todo lo que existe tiene espíritu y por eso existe. Porque la naturaleza es sagrada.

Imaginad un mundo sin fronteras entre los animales y los humanos, unos y otros astutos, a veces buenos y amistosos, a veces malos y agresivos, pero cada especie con su propio carácter.

Imaginad que pertenecéis a un clan que tiene su tótem: el uro, el bisonte, el mamut, el lobo, el oso, la pantera, el león..., con el que os sentís vinculados por lazos de sangre, por razón de descendencia.

Imaginad que respetáis por igual a todas las criaturas, a las que os dan su carne y su piel y a las fieras que os amenazan. Porque ellas no os odian y vosotros tampoco las odiáis a ellas.

Imaginad que hay un orden en la tierra que no puede ser alterado, porque vosotros y vuestros hijos pagaríais por ello.

Imaginad un paisaje mítico en que cada piedra y cada árbol narran una historia de los tiempos de la creación del mundo. Recordad cómo vuestros padres os contaron esas historias y repetidlas a vuestras hijas, palabra por palabra.

Imaginad que honráis y respetáis a los ancianos, y os dejáis guiar por su sabiduría y su experiencia, que os ayuda y consuela en los momentos difíciles.

Imaginad que no hay diferencia entre la vigilia y el sueño, y que lo vivido por la noche es tan auténtico como lo vivido durante el día, como si fueran las dos caras de la misma realidad.

Y, por último, imaginad que los muertos están siempre entre nosotros, que no se han ido, que la tierra también les pertenece, que nos hablan y que les contestamos.

Si podéis imaginar todo esto, y sé que podéis porque sois humanos, entonces habréis vuelto a la prehistoria, a vuestro verdadero hogar. Bienvenidos a casa.

Que disfrutéis con la visita. Larga vida a Atapuerca.



## Lectura fácil

Juan Luis Arsuaga nos invita en este artículo a imaginar y a pensar que unas fuerzas invisibles crearon el mundo y lo mantienen vivo.

**Juan Luis Arsuaga nos dice que la prehistoria sigue viva y que podemos verla cuando visitamos Atapuerca y el Museo de la Evolución Humana.**

fundación  
**atapuerca**



**APOYA LA CIENCIA  
¡SÚMATE!**

A través de nuestra web  
[www.atapuerca.org](http://www.atapuerca.org)

**PROGRAMA ATAPUERCA  
PERSONAS (PAP)**

*Plus*



Modalidades de socios:

✓ PAP Plus, con una cuota  
anual mínima de 20€

✓ PAP Plus Protector Plata, con una cuota  
anual mínima de 300€

✓ PAP Plus Protector Oro, con una cuota  
anual mínima de 1.000€

enREDados



SUSANA SARMIENTO / FUNDACIÓN ATAPUERCA

NOTICIA DE CIENCIA



**BBC News Mundo** @... · 7/4/20  
 HILO | #Covid19 #7A Les dejamos algunas de las notas más leídas de BBC MUNDO sobre el coronavirus. Comenzamos con el mapa que muestra el número de infectados y muertos en el mundo, actualizado el 7 de abril de 2020 a las 10:00 GMT [bbc.com/mundo/noticias...](http://bbc.com/mundo/noticias...)



NOTICIA ENREDADA

**FUNDACION ATAPUERCA** @FATAPUERCA

La Altamira catalana: aparecen en l'Espluga de Francolí cien grabados del Paleolítico

Enhorabuena @iphes #AtapuercaTeam

La Altamira catalana: aparecen en l'Espluga de Francolí cien grabados del... Son las representaciones artísticas más antiguas halladas en Catalunya [levanguardia.com](http://levanguardia.com)

11:55 p. m. · 7 feb. 2020 · Twitter for iPhone

36 Retweets · 108 Me gusta

¿SABÍAS QUÉ...?

En noviembre de 1972 el Grupo Espeleológico Edelweiss realizaba labores de prospección en la sierra de #Atapuerca y propiciaron el descubrimiento en #CuevaMayor de un nuevo conducto que fue bautizado como #GaleríadelSílex

**FUNDACION ATAPUERCA** @FATAPUERCA

La sierra de #Atapuerca tiene muchos yacimientos arqueopaleontológicos que su edad va desde hace casi 1,5 m.a hasta la actualidad. Todos no son visitables, como es el caso de la #GaleríadelSílex [atapuerca.org/es/atapuerca/G...](http://atapuerca.org/es/atapuerca/G...)

[grupocedelweiss.com/web/index.php/...](http://grupocedelweiss.com/web/index.php/)

#Atapuerca Fotos #GEEdelweiss

12:43 a. m. · 22 ago. 2018 · Twitter for iPhone

VOCABULARIO EN REDES

¿Sabes que es una cuenta verificada?

Es un perfil que ha sido contrastado y corresponde a la persona o entidad oficial. Se puede identificar por el check de color azul que aparece al lado del nombre.



**FUNDACION ATAPUERCA** @FATAPUERCA

Soporte del Proyecto Atapuerca y su equipo científico, líderes mundiales en investigación sobre Evolución Humana. #HumanEvolution #Science

Barcelona, España · [fundacionatapuerca.es](http://fundacionatapuerca.es) · Se unió el marzo de 2011

7.325 Siguiendo · 20,6 mil seguidores

PERFIL RECOMENDADO

**Alex Richter-Boix** @BoixRichter Te sigue

Biólogo, doctorado en Ecología Evolutiva | Divulgando Ciencia | #ComunicaCiencia | #SciComm | #Ciencia | #Evolución | #Ecología | #Genética |

Barcelona, España

[andaresdelaciencia.com](http://andaresdelaciencia.com)

Se unió en octubre de 2014

1433 Siguiendo · 23.916 Seguidores

daVinci, TracealPHES, M. Gema Chacón y 223 más siguen a est...

Tweets · Tweets y respuestas · Multimedia

Tweet fijado

**Alex Richter-Boix** @B... · 22/3/19

Para que no sean tan difíciles de encontrar, voy a ir juntando aquí todos los hilos. Evitaré así que no sean tan escurridizos dentro de este ecosistema, incluso para mí mismo.

HUMOR PREHISTÓRICO



FÓSIL DEL MES

**IPHES** @iphes

Presentan dos nuevos cráneos de Homo erectus de hasta 1,5 millones de años en cuyo estudio han participado el IPHES y la URV @icaceresora [iphesnoticias.blogspot.com/2020/03/presen...](http://iphesnoticias.blogspot.com/2020/03/presen...)



- > [www.fundacionatapuerca.es](http://www.fundacionatapuerca.es)
- > [www.museoevolucionhumana.com](http://www.museoevolucionhumana.com)
- > [www.ubu.es](http://www.ubu.es)
- > [www.cenieh.es](http://www.cenieh.es)
- > [www.iphes.cat](http://www.iphes.cat)
- > [www.aragosaurus.com](http://www.aragosaurus.com)
- > <https://paleoneurology.wordpress.com>
- > [www.diariodeatapuerca.net](http://www.diariodeatapuerca.net)
- > [www.turismoburgos.org](http://www.turismoburgos.org)
- > <https://mauricioanton.wordpress.com>

- > [www.toprural.com](http://www.toprural.com)
- > [www.aytoburgos.es](http://www.aytoburgos.es)
- > [www.cardena.org](http://www.cardena.org)
- > [www.fundaciondinosaurioscyl.com](http://www.fundaciondinosaurioscyl.com)
- > [www.amigosdeatapuerca.es](http://www.amigosdeatapuerca.es)
- > [www.cotursierradelademand.com](http://www.cotursierradelademand.com)
- > [www.rusticaweb.com](http://www.rusticaweb.com)
- > <http://reflexiones-de-un-primate.blogspot.com/author/jbermudez>

# Espacio AQUAE

Sala del Espacio Aquae, en Caldes de Malavella (Gerona), con la reproducción de la excavación de un tapir del Plioceno superior del yacimiento de Ninots. Foto: Gerard Campeny / IPHES



El pasado 15 de febrero abrió las puertas el Espacio Aquae de Caldes de Malavella (Gerona), un centro donde se combina la investigación, la didáctica y la interpretación del patrimonio, en el que se propone un recorrido para conocer el legado natural y cultural del municipio, forjado a lo largo del tiempo gracias a la particularidad de sus aguas termales. Este nuevo equipamiento, situado en el núcleo histórico del municipio de Caldes de Malavella y de 400 m<sup>2</sup>, es una vieja reivindicación de los investigadores del Instituto Catalán de Paleoeología Humana y Evolución Social (IPHES), que trabajan en el *fossil-lagerstätten* del Camp dels Ninots (Plioceno superior) y que permitirá dar a co-



Laboratorio de restauración en el Espacio Aquae, donde los fósiles procedentes del yacimiento de Ninots son tratados inmediatamente tras su excavación y extracción. Foto: Gerard Campeny / IPHES

nocer tanto al público escolar como al público familiar los resultados de este yacimiento tan especial. Junto con las distintas salas museográficas, el Espacio Aquae cuenta también con lugares de trabajo, como un laboratorio de restauración y conservación y un área destinada al alojamiento del equipo de investigación durante los trabajos de campo.

Este nuevo equipamiento



## Lectura fácil

El Instituto Catalán de Paleoeología Humana y Evolución Social, la Diputación de Tarragona y el Ayuntamiento de Canonja van a abrir un centro de interpretación del yacimiento del Barranc de la Boella.

**Ya han redactado el proyecto con los contenidos que ofrecerá al público. El yacimiento del Barranc de la Boella está en La Canonja, un municipio de Tarragona.**

cultural ha sido financiado por el Ayuntamiento de Caldes de Malavella y por el Departamento de Industria y Turismo de la Generalitat de Cataluña. El proyecto museográfico ha sido elaborado y dirigido por los doctores Gerard Campeny y Bruno Gómez, codirectores del proyecto del Camp dels Ninots, y Marta Fontanals, del área de Socialización y Transferencia del IPHES.

## Breves

### BARRANC DE LA BOELLA

El espacio de interpretación relacionado con el yacimiento del Barranc de la Boella (La Canonja, Tarragona), destinado especialmente al público familiar, va cobrando forma. En los últimos meses, un equipo del Instituto Catalán de Paleoeología Humana y Evolución Social (IPHES) liderado por Palmira Saladié y Josep Vallverdú ha estado inmerso, junto con la empresa Àmbit O, en el diseño y la elaboración del proyecto museográfico y de contenidos del futuro centro, que se ubicará en el Mas de l'Hort de l'Abeurador, un edificio histórico del municipio de La Canonja rehabilitado para acoger las nuevas instalaciones.

El proyecto museográfico, cuya redacción está a punto de finalizar, contempla, mediante recursos museográficos envolventes e interactivos, trasladar al público visitante un millón de años atrás para, a través de los hallazgos hechos en el yacimiento, sumirle en ese período y descubrirle, al mismo tiempo, su propia evolución biológica y cultural. Todo ello con el objetivo de crear una experiencia vivencial, didáctica y participativa de carácter inclusivo.

La acción está liderada por el IPHES como socio beneficiario del Proyecto de Especialización y Competitividad Territorial (PECT) Turístic en família, coordinado por la Diputación de Tarragona y cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) de la Unión Europea, dentro del Programa operativo FEDER-Cataluña 2014-2020, dentro del objetivo de inversión y crecimiento. La actuación también cuenta con la financiación del Ayuntamiento de La Canonja.

## Arturo Cueva-Temprana en Kilifi, Kenia

Arturo Cueva Temprana, estudiante predoctoral del Max Planck Institute for the Science of Human History (Alemania) y miembro del Equipo de Investigación de Atapuerca (EIA), ha estado en Kenia durante los meses de febrero y marzo, realizando trabajos de excavación en el yacimiento de Panga Ya Saidi, como parte de un equipo internacional compuesto por miembros del Max Planck, National Museums of Kenia, las universidades de Queensland y Edimburgo y el CE-NIEH (Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana).

Panga Ya Saidi es un yacimiento único en



Arturo Cueva-Temprana.

África por contener una secuencia arqueológica continua que abarca los últimos 80.000 años. Desde su descubrimiento en el año 2010, el Max Planck ha liderado cinco campañas de excavación que han permitido profundizar en el conocimiento de la transición Edad de Piedra intermedia-tardía y en las respuestas adaptativas homínidas a ambientes de bosque tropical. El proyecto, coordinado por Nicole Boivin y Michael Petraglia (Max Planck) y Emmanuel Ndiema (National Museums of Kenia), se encuentra en la actualidad a cargo de Jennifer Miller, incorporada al instituto alemán en el año 2019.



Yacimiento de Pleistoceno superior de Panga Ya Saidi (Kilifi, Kenia). Fotos: cortesía de A. Cueva-Temprana



Ancient proteins found in a *Homo antecessor* tooth were analysed. Photo: José María Bermúdez de Castro

# *Homo antecessor's* proteins

A new look at the evolutionary landscape of humanity

**JOSÉ MARÍA BERMÚDEZ DE CASTRO RISUEÑO** / RESEARCH PROFESSOR, CENIEH (BURGOS) AND ATAPUERCA RESEARCH CO-DIRECTOR

On April 1, 2020, the prestigious science journal *Nature* published new results of monumental importance, not only for research at the Atapuerca sites but also for future

studies of human evolution. The pioneering article on the detection and analysis of proteins preserved in fossilised hominin teeth opens the door to an extremely promising future for the analysis of our origins. The species *Homo antecessor* was honoured as the subject of this research, much to the delight of all the members of the Atapuerca excavation and research project.

The story behind this news goes

back an incredible 26 years, to the morning of July 8, 1994 in the Sierra de Atapuerca. On that day, the first human remains appeared in a test pit measuring just a couple of square metres in the Aurora Stratum, part of the 1.5 million year-old Gran Dolina cave's stratigraphic Level 6 (TD6). Successive datings of the fossils unearthed on Level TD6, particularly in this stratum, have consolidated its age at 800,000 to 850,000

years. With that discovery, an historic moment not only for the Atapuerca Project but also for the study of our origins, we learned that the first colonization of Europe happened at least 300,000 years earlier than the date assumed by official science. We later found that this initial colonization was even older, in a period well before one million years ago, but that is another story.

The results of the conscientious study of the human fossils, stone tools and fossilised remains of macro- and micro-mammals unearthed during the excavation of Level TD6 were first published by the Atapuerca Research Team (ART) in an article in *Science*. The excitement was certainly warranted. We had changed the paradigm about the first colonization of the European continent. But the jubilant news didn't end there. Several teeth unearthed during the 1995 dig seemed to be from the upper jaw of one of those humans. After a long and laborious restoration process, half of the face of a ten year old boy or girl was revealed. It bore an extraordinary resemblance to a *Homo sapiens* face. This unexpected discovery was what gradually led us towards the decision to name a new species in the *Homo* genus. Making this decision was a truly bold move. The previous species in our genus (*Homo habilis*) was published back in 1964 and took more than a decade to be accepted by the scientific community. After two years of exhaustive study, the diagnosis and description of the new species, which we decided to call *Homo antecessor*, was published on 30 May 1997. This was not the only bold decision by our team. It was accompanied by the proposal that *Homo antecessor* might have been the last common ancestor of both Neanderthals (*Homo neanderthalensis*) and modern humans (*Homo sapiens*).

The species received a somewhat cool reception by our colleagues, and our second proposal was directly rejected from the outset. Only a few years had passed since scientists had begun to look for this elusive last common forebear, which most likely originated in Africa, the cradle of our species. To think that this ancestor could be on the Iberian Peninsula was considered to be little more than a bright idea by a Spanish team that was beginning to make headlines with its discoveries in the Sierra de Atapuerca. Furthermore, geneticists had recently used the first fossil DNA data to date the divergence of Neanderthals and modern humans at about 400,000 years. That age was not exactly favourable for our 1997 hypothesis, since *Homo antecessor* was older, between 800,000 and 900,000 years.

In 2001, the ART began to excavate a larger survey pit at the Gran Dolina site, and reached Level TD6 in 2003. In the course of three successive annual digs, more than 50 new *Homo antecessor* fossil remains were unearthed. Some of them were quite complete, and they yielded a remarkable amount of information. This new material permitted highly detailed studies of different anatomical parts, the focus of several PhD theses and many scientific publications. Tooth and bone characteristics shared with Neanderthals and their Middle Pleistocene ancestors were identified, as well as features that connect *Homo antecessor* to our own species. Although it seemed

foolhardy to confront the scientific community once again by proposing *Homo antecessor* as the last common ancestor of Neanderthals and modern humans, the idea that the Gran Dolina species had some kind of relationship with the origins of our species and the Neanderthals was gradually consolidated. Geneticists wound back the origin of the last common ancestor and set the lower time limit at 765,000 years, very close to the age of *Homo antecessor*.

Newly discovered fossils in Africa and Europe, improved dating for several sites, the study of ancient climates, research progress on fossil DNA and increasingly accurate studies of the human remains from Gran Dolina led us to propose a new hypothesis. Roughly one million years ago, a derivative population may have emerged from the mainstream of human evolution and eventually become the "mother" of several species which populated Africa and Eurasia from the end of the Lower Pleistocene to the present day. For biogeographic and climatic reasons, this mother population may have originated in south-west Asia, particularly in what is known as the Levantine Corridor. This natural corridor, located between the Mediterranean Sea and several regions which are now deserts, connects Africa and Eurasia. For long periods of time, coinciding with glaciations in the northern hemisphere, south-west Asia was revegetated and became a highly favourable region for biodiversity and the formation of new species. One of the first derivations of that common mother may well have been *Homo antecessor*, given that its shape is the oldest known "human face", and also because some of its identified features were inherited much later by the Neanderthals. If *Homo antecessor* was not the species that gave rise to the Neanderthals and modern humans, it certainly was very closely related to their origins.

More than three years ago, the author of this article was privileged to meet Italian research scientist Enrico Capellini, who had recently begun a line of investigation into palaeoproteomics at the University of Copenhagen. The DNA identified at the time could barely survive beyond 50,000 or 60,000 years, but he was convinced that he could find proteins in very old fossils. The discovery of nuclear DNA in human bones from the Sima de los Huesos site had been yet another of the scientific "miracles" at the Sierra de Atapuerca sites, but breaking through the 400,000-year barrier was a very complicated, if not impossible, challenge. Enrico Capellini wanted to do pioneering work in the search for genetic evidence beyond the age permitted by DNA, and proteins were a promising opportunity. I had no objections to entrusting Enrico with a few bone chips, preserved in what we call "Level bags", which contain millimetric remains of presumed human fossils mixed with other unidentified species. I also gave him a small fragment of a human tooth which had already been used in the discovery of how fast *Homo antecessor* enamel formed and the only dating of this species using human remains from Level TD6. After wringing all the information we could from that small piece of tooth, tentatively identified as a lower molar, we thought it





A test pit at the Gran Dolina site in 1994. Photo: Javier Trueba / Madrid Scientific Films

might now be useful in a new challenge, in the hope that its enamel proteins could be identified.

We have known for many years that roughly 2% of tooth enamel is organic matter, mainly proteins that have not been turned into hydroxyapatite crystals. This mineral is formed during the tooth development process in a complex process involving ameloblasts. Its main "fuel" consists of amelogenins, ameloblasts and tuftelins. These proteins, encoded thanks to genes in chromosomes 1 (TUFT1), 4 (ENAM and AMBN), X (AMELX), and Y (AMELY), are a series of amino acids whose composition varies, depending on the mutations undergone by the genes in the course of mammal evolution. The proteins that are not turned into hydroxyapatite act as a cement that binds the enamel rod or prism, and they help to make our dental tissue so hard. We now know that these proteins can be preserved for a long time, even after the mammal's remains have been heavily fossilized.

The search for proteins in the bone remains from the Level bags yielded negative results, but soon afterwards, the tooth fragment was positive. Using a mass spectrometer, a substantial amount of the organic enamel protein matrix in the small tooth fragment was identified. The first tests found that *Homo antecessor* had a peculiar amino acid sequence in its tooth proteins. This

confirmed its identity as a species and also tied it closely to the Neanderthals, Denisovans and modern humans. Many months, an eternity it seemed to me, went by until I learned that the results had been confirmed by a second laboratory in Barcelona, at the Pompeu Fabra University and the Spanish National Research Council's Institute of Evolutionary Biology. It has taken us several long months to draft an article for *Nature*, a befitting destination for such top-level research which may push beyond the current frontiers of scientific knowledge. But the result has been worthwhile.

We now know that at the molecular level, the humans found in Gran Dolina have exclusive characteristics in their enamel proteins which are very similar to those of the Denisovans, the Neanderthals and our own. These enamel proteins allow *Homo sapiens* (S), *Homo neanderthalensis* (N) and the Denisovans (D) to be placed in a single close group. All these humans hybridized, and their (our) genome carry a small portion of the genes which characterized *Homo antecessor*. The Gran Dolina species is currently the closest one to this DNS group. The sequencing of its enamel proteins has opened a new window onto the past, through which new, fresh air will enter. The next few years are going to open our eyes to extraordinary discoveries.

Christophe Falguères / Research Director, Centre National des Recherches Scientifiques (CNRS)

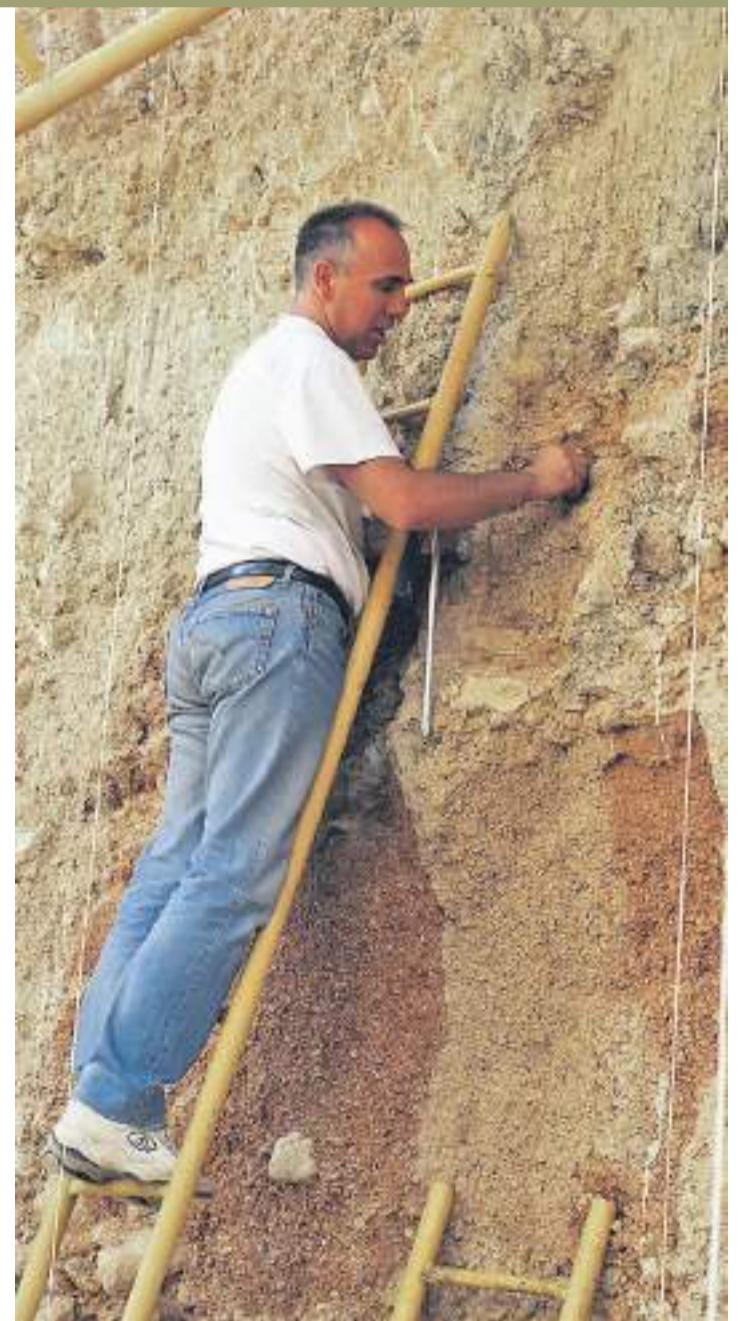
## Knowledge at the bottom of the Sima site

Christophe Falguères is a geochronologist who studies the major phases of ancient Eurasian settlement. He uses dating methods based on uranium-series disequilibrium (U/Th) and electronic paramagnetic resonance (ESR), which he applies to various types of material such as continental carbonates (speleothems, travertine marble), quartz grains found in sediment and teeth of large herbivores which were contemporary to the periods of human occupation at prehistoric sites. He has been involved in dating work at the oldest sites in Italy and France and a number of other important European sites including Dmanisi (Georgia), Atapuerca (Burgos, Spain) and Orce (Granada, Spain). He has also worked in Southeast Asia at the Sangiran sites in Indonesia. He has published more than 260 articles, 200 of them in peer-reviewed journals. From 2012 to 2017 he was the Head of the Prehistory Department at the CNRS and is the joint supervisor of the French section of the Erasmus Mundus Quaternary and Prehistory Master Degree.

The first time I visited the Atapuerca sites was when I was a PhD student, one day in May in the last century! I was with Yuji Yokoyama, my thesis supervisor, Henry de Lumley, the Head of our Institute and his wife, palaeontologist Marie Antoinette de Lumley. It was almost my first contact with prehistoric sites in an underground karst context, and it proved to be a very long day that has remained etched in my memory.

We arrived in Burgos on the 5:47 a.m. train from Paris and went straight to the "Los Claveles" café, where Emiliano Aguirre was waiting for us with a group of his aides. We spent the morning (a very long morning for a young Frenchman) in the Trinchera, picking out samples of calcite. I had worked on the Lazaret dig in Nice and the Arago dig in Tautavel, but this was the first time I had dug samples directly from a stratigraphic sequence as part of my thesis. The scaffolding was small back then, and removing the specimens wasn't easy. As the morning went by, I started to hear some magic words being pronounced (Dolina, Galería, Elefante and... Sima de los Huesos, which has maintained its mythical aura in my mind ever since). The mystery preserved in the bowels of that limestone sinkhole certainly helped to enrich my inner being, although I had mixed feelings due to my apprehension about descending all the way to the bottom. In the afternoon, we began the climb down into the Sima. As I descended into darkness of the earth, I became keenly aware of my claustrophobia. I couldn't understand why I was feeling such an enormous weight on my chest, which increased as we went further down. What a problem for a prehistory student! But then again, you have to learn to accept your weaknesses in order to bring out your strengths. Fortunately, most of the ancient sites I now work on are outdoors or rock shelters!

At that point, a young member of the Edelweiss group who was with us came back to check up on me. I was at the bottom of a pit at that point, literally and figuratively. She told me she would return to the surface with me, which we did! When I saw the light of day, I felt I was able to breathe again, and afterwards that person went back down to join the other members of the expedition. I thought she had saved my life! I am extremely grateful to her, she knows who I am



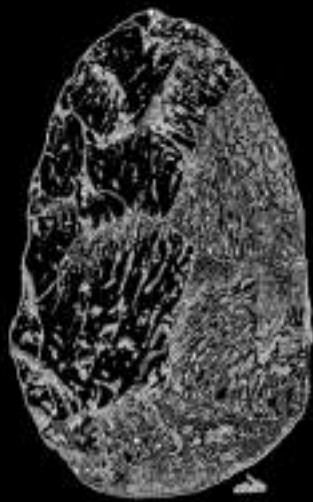
Christophe Falguères collecting sediment samples from the Sima del Elefante stratigraphic sequence (Sierra de Atapuerca) in 2005. Photo: courtesy of Christophe Falguères

talking about! Since then, thanks to our friendship and the perseverance of the Sima excavation team, I have been able to go back down there to work on that veritable temple, that mausoleum which has been making a valuable contribution slowly but surely, year by year, to reveal the secrets of human evolution in the European Middle Pleistocene. That is how I helped to define the chronology of this incredible site. Naturally, I have also worked

on the other excavation sites in the Trinchera as well. I must say that it was a real privilege to begin my career as a geochronologist at a prestigious site like Atapuerca. In a way it was as if I had rediscovered my peninsular roots while I was striving to contribute my grain of sand to the mountain of human evolution and our knowledge about my distant ancestors. I have always been made to feel very welcome by all my Spanish colleagues, most of whom have become excellent friends of mine!

Out of the night that covers me,  
Black as the pit from pole to pole,  
I thank whatever gods may be  
for my unconquerable soul

First verse of *Invictus* poem,  
by William Ernest Henley



## PANDEMIC

Eudald Carbonell Roura

## THE CRISIS WE DIDN'T SEE COMING

José María Bermúdez de Castro Risueño

We are in the midst of an unprecedented crisis, which will certainly leave its mark on all of us. Humanity is being confronted with a challenge that no other generation has ever experienced. Many countries had not faced a problem of this dimension since World War II. People who were born in those countries since the Great War have enjoyed increasing prosperity, and they now find themselves in an extremely complex situation, which has caught us all off guard.

This new experience initially caused surprise and bewilderment. It all seemed like a nightmare that fades away every morning when we wake up. But now that is not the case. Right now, each day is worse than the one before. The second phase of the crisis will begin in a few days from now, when we all start to take it in and become fully aware of its dimensions. Eventually, we will adapt to the consequences, which will not be few.

The financial problems will be the most obvious ones, but there will also be emotional consequences. Those of us who have lost loved ones without being able to take our leave will be emotionally traumatised and need a long time to get over it. People confined in situations that are not precisely conducive to isolation may suffer from mental health issues, which will be particularly acute in cases where the forced relationship in joint isolation is poor.

I am not surprised by the display of courage and bravery by so many people in their confrontation with the situation. One part of humanity has always showed its ability to lend a hand without expecting anything in return. Altruism is a kind of behaviour in which an individual helps others and can even place the lives of others before their own. It has been explained in various terms. From a strictly biological perspective, we might be inclined to help those who carry our own genes, in which case the really important goal is the continuity of the species, not

the individual. However, this is not always true. We often help people who have no genetic relationship with us. One could also argue that altruistic people expect material and/or emotional reward from the group that they belong to. That reward can be introspective: people who help out altruistically can feel good with themselves.

Ultimately, I think these kinds of postulations are of little importance right now. The fact is that many people are placing their lives at risk to help others to save theirs. That is the truly impressive thing about human beings.

On the other hand, there are people who try to get their 'cut' out of this situation. I'm not just talking about petty thieves who take advantage of a context in which law enforcement is less pervasive. I am thinking of large corporations that try to profit from our urgent survival requirements. I find it hard to understand such mean behaviour, but it does exist and it is not an exception.

Finally, it is very important for us to rethink, both during the crisis period and once we are over it. Human beings are extremely fragile. There are many of us, it is true, but we are part of the last species in a genetic line that was once much more diverse. That is why we are threatened with extinction, despite all the culture that we have built up over thousands of years. If at some point in our lives we thought there was a clear-cut boundary between us and other living beings, we can now banish that idea from our minds. This might be a good opportunity to rethink our model and change it. Of course, those who are taking advantage of the situation will not want anything to change. But there are many others of us who certainly can use our influence to make it happen. So this would be my most positive message: enter an extraordinary crisis, learn a very important lesson, and come out of it with a stronger mind and the courage to redirect humanity towards a different path.



José María Bermúdez de Castro,  
Eudald Carbonell and Juan Luis  
Arsauga in the Railway Cutting.  
Photo: Susana Santamaría /  
Fundación Atapuerca

There is a principle, the principle of hope. If we weren't governed by this principle, we humans would have received many raw deals by natural selection. We have survived catastrophes like climate change, plagues, wars and all kinds of disasters, and yet, here we are.

We have lost a lot of feathers, but we have learned from these situations. Unfortunately, not enough. Now, at the height of the pandemic, we realise that we have not got it right as a species. And because we have not got it right, we are suffering. The current situation will also pass: our species might collapse, but probably not right now. Covid-19 is a warning. It is

affecting us health-wise, financially, socially and also psychologically, but steps are being taken (albeit too little, too late), and with these steps, we will get over it.

I hope that what is happening and what is going to happen will strengthen something that is so necessary at this time: our critical species consciousness. I fervently hope that what we are living through will increase our sociability and make us aware that there are no borders to the molecule that is causing so much anxiety and disrupting our well-being.

Our species has grown exponentially, our populations have undergone massive aggregations—I am refe-

rring to our cities—and we move from south to north, from north to south, from east to west and vice-versa. We communicate non-stop, so we are a veritable network, composed of many interrelated nodes. We are informed with the help of satellites and probes, we have all kinds of monitoring devices, electricity, electromagnetic and radio waves that allow us to be in constant social and mechanical operation, but we must not forget that our critical consciousness of our species is of maximum importance at a time when history is accelerated. It is more important than at any other time in our existence.

We must ask ourselves where *Ho-*

*mo sapiens* is heading and try not to make the same mistake every time if we want to continue our evolution on this planet. This is the crux of the matter; this is the strategic framework within which we have to move, now and in the future. We must use our ability to think and anticipate events. We now have the technology, and we must rely on our socialised capacity to solve problems in a different way from the Neolithic or the industrial revolution. Times have changed.

All the emergencies that happen, all the inventions that are instantly socialized, must be at the service of our species in the most social sense. That is the only way for us to have a future that is not subjected to the Sword of Damocles of collapse.

For many years I have been saying that responsible evolution must not

involve raw development but instead, the conscious progress of our zoological group. Either we synchronize our evolution and our progress with the mechanisms at hand and think seriously and deeply about what we want in the present and in the future, or we may well be swept away by our inability to adapt on our planet, in our solar system.

A new consciousness must emerge from our capacities during the socialization process of the scientific/technical revolution. Let us hope that Covid-19, which is causing so much suffering and death, will be the starting point of hope for all, to make things better.

My warm affection and love to all the specimens who are working on the front line, the second and the third line to offset the effects of this molecule.



**Juan Luis Arsuaga Ferreras**

## THE WHOLE PLANET, A NATIONAL PARK

If my binoculars were powerful enough, I would like to see what is going on in the countryside right now, at a time when we are locked up inside our homes and nobody is venturing out from our town centres. Of course, by nobody I am only talking about human beings, because the countryside is full of people, a different kind of people, who don't speak but sing at this time of year, and they sing a lot. We are going to miss this spring, but animals will have it all to themselves.

The night usually belongs to animals, because we humans are only visible by day. At night we are quiet, concentrated in a small part of the land. I like to think of Spain as a huge nocturnal national park, until dawn breaks. But now that period has been extended to 24 hours a day, and the

roe deer born at this time now have no knowledge about human beings and have not learned to fear us. Some animals are even venturing into our towns, as if they were curious to find out what's happening to us and why we're not out on the streets any more.

We should learn some lessons from the tragedy we are suffering right now. One of the most important ones is the way that the thousands of millions of members of our human species inhabit the planet. I would like to think that when we are able to go back into the countryside, we will be able to see it with fresh eyes, and that we will start a new relationship from scratch.

Meanwhile, I'm looking out from my window at home with my low-power binoculars. Maybe I'll see an eagle pass by.

# SISTEMA ATAPUERCA

## CULTURA DE LA EVOLUCIÓN



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación  
la Ciencia y la Cultura



Sitio arqueológico  
de Atapuerca  
inscrito en la Lista del  
Patrimonio Mundial en 2000

## GUÍA PRÁCTICA PARA EL VISITANTE



### MEH

Museo de la Evolución Humana

Museo de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, próximo a la Catedral de Burgos. Por el interior del edificio de vidrio, diseñado por Navarro Baldeweg, se realiza un recorrido por la evolución humana, tanto biológica como cultural.

Se pueden ver los fósiles más emblemáticos hallados en los yacimientos de la sierra de Atapuerca y realizar diferentes actividades didácticas.



### YACIMIENTOS EN LA SIERRA DE ATAPUERCA



Transcurre por la llamada Trinchera del Ferrocarril un paso artificial de roca caliza abierto a principios del siglo XX que sacó a la luz tres de los yacimientos más significativos que hoy se pueden visitar en este enclave arqueopaleontológico: la Sima del Elefante, la Galería y la Gran Dolina.

### ATAPUERCA

### CAREX

Centro de Arqueología Experimental

En el Centro de Arqueología Experimental (CAREX) conocerás cómo era el día a día de nuestros antepasados.

Se encuentra a 19 kilómetros de la ciudad de Burgos, dirección Vitoria por N-1 (Carretera Madrid - Irún).

Es el punto de encuentro y salida de los autocares que van a los yacimientos.

### Qué ver

Yacimientos arqueológicos (sierra de Atapuerca)  
Centro de Arqueología Experimental CAREX (Atapuerca)  
Museo de la Evolución Humana MEH (Burgos)



### Cómo llegar

Existen tres puntos de salida:  
Centro de Acceso a los yacimientos de Atapuerca (CAYAC, Ibeas de Juarros)  
Centro de Arqueología Experimental (CAREX, Atapuerca)  
Museo de la Evolución Humana (MEH, Burgos)

Te informamos en cuál de ellos y a qué hora deberás presentarte para comenzar la visita. Acude con tiempo suficiente para reunirte con el resto del grupo.

Con el fin de preservar el entorno de los yacimientos estaciona en los aparcamientos gratuitos. Te llevamos en autobús hasta los yacimientos con un monitor que te explicará los yacimientos y cómo trabajan los investigadores.



### Cómo reservar

Es necesario reservar para visitar los yacimientos y el CAREX.

947 42 1000

más información en:

[www.atapuerca.org](http://www.atapuerca.org)

[www.museoevolucionhumana.com](http://www.museoevolucionhumana.com)

### CAYAC

Centro de Acceso a los Yacimientos

El Centro de Acceso a los Yacimientos (CAYAC) se encuentra a 15 kilómetros de Burgos, en la localidad de Ibeas de Juarros, y es punto de encuentro y salida de los autocares que van a los yacimientos.



Junta de  
Castilla y León



**CAR EX**  
ATAPUERCA  
Centro de  
Arqueología  
Experimental



#QuédateEnCasa



Los restos  
arqueopaleontológicos  
esperaron más de un  
millón de años para ser  
descubiertos.  
Os esperaremos para  
poder contaros su historia  
e invitaros a tirar con arco,  
hacer fuego y pintar ¡como  
lo hacían en la prehistoria!  
Aquí estaremos.



# La iglesia de San Vicente: la cristianización de un paisaje sagrado

ANA ISABEL ORTEGA MARTÍNEZ /  
EIA

Este tiempo de confinamiento ha ralentizado nuestra actividad social al mínimo, instándonos al distanciamiento como la mejor solución contra el Covid-19. Son tiempos difíciles e inesperados que pueden servir como tiempo de discernimiento, comprensión de nuestra conexión social con el entorno y reconocimiento del significado histórico que configuran los paisajes actuales.

En la mirada histórica de la sierra de Atapuerca hay un elemento que destacaba en el horizonte, como componente simbólico inmemorial que contribuyó a forjar las relaciones sociales entre las gentes del lugar. Se trata de la iglesia de San Vicente, de la que hoy solo queda el lejano recuerdo de los documentos históricos, la toponimia y la memoria colectiva. La importancia de este templo radica en constituir un trifinio, entre las poblaciones de Ibeas de Juarros, Atapuerca y Zaldueño, al que se une el límite del *Consuno de La Sierra* entre la Junta de Juarros y Atapuerca, formando un tetrafinio. Su presencia se remonta a fases anteriores al año 963, según un documento de donación de doña Fronilde al monasterio de San Pedro de Cardeña. Este escrito muestra los lí-



Vista del trifinio de San Vicente, donde convergen Ibeas de Juarros, Arlanzón y Zaldueño (Villa y Tierra de Arlanzón), y que se erige sobre los restos de la iglesia de San Vicente.

Foto: M. A. Martín / Archivo Grupo Espeleológico Edelweiss

mites de su propiedad, y tras alcanzar Rubena continúa: "de inde per summa serra de Adtaporka us que ad ecclesie Sancti Uincenti qui est super illa cueba" ("después por la cima de la sierra Atapuerca hasta la Iglesia de San Vicente que se está sobre en la cueva"). Se trata de una referencia que muestra la existencia de un templo cristiano vinculado a la cueva, ejemplo de cristianización de un espacio sagrado preexistente, convirtiéndolo en un "Lugar Cumbre" medieval, en donde San Vicente representa el punto de encuentro y referencia de las comunidades de aldea del entorno, constituyendo un

monolito en el horizonte.

El Fuero de Atapuerca de 1138 confirma la importancia de San Vicente como mojón y precisa el nombre de *Covam Rubean* (Cueva del Mirador). En 1510 se documenta la *Yglesia de Sant Vicente* como marca inamovible entre la Junta de Juarros y la Villa y Tierra de Arlanzón. Las siguientes menciones se vinculan con el *Consuno de La Sierra o de Valhondo*, terreno comunero entre la Junta de Juarros y Atapuerca, convirtiéndose dicho templo en un monumento donde convergían los municipios del *Consuno*.

La importancia del *Consuno* se

constata en el abundante archivo que, sobre las mojoneras, se conserva desde finales del siglo XV. Es un ritual que perduró hasta la pasada centuria, reforzando el carácter simbólico y cultural del espacio, cuyo primer hito era la iglesia de San Vicente. Además, toda esta documentación permite valorar la pérdida de importancia del templo. En un apeo de 1549 aparece ya como *Ermita de San Bizente*, y en 1693 "pareció averse caído la dicha hermita y tapia", reconociéndose el altar. En 1736 el mojón se ubica en sus cimientos, mientras que en 1779 se erige en su cementerio, que corresponderá con el trifinio

entre Atapuerca, Ibeas de Juarros y Zaldueño hasta los apeos entre 1910 y 1950. La ruina del templo socavó su presencia en la memoria colectiva, perviviendo únicamente en los topónimos Alto y Rasa de San Vicente, en donde se localiza un vértice geodésico que remarca el valor de "Cumbre" de un paisaje Patrimonio Cultural de la Humanidad.

La ausencia de su memoria es hoy patente, pero la reciente plantación de pinos de Zaldueño ha sacado a la luz tejas y cerámicas medievales, resurgiendo sus restos en el mojón de los tres pueblos y el antiguo *Consuno*.

## FUENTES VIVAS

En este número, finalizamos las fuentes ubicadas en la localidad de Atapuerca, concretamente con fuente Santa Ana, que es la única que hay al norte del río Vena. Está documentada en la planimetría de 1912, aunque actualmente aparece como fuente Fresnedo. Próxima a esta localidad, se encuentra Olmos de Atapuerca, y en la linde entre ambos pueblos se halla el manantial de fuente Alta, que va ha-

cia el arroyo que lleva el mismo nombre. En el este del municipio está el manantial que da al arroyo de la Chorruela y el manantial de fuente Charco o fuente Vieja, como se conoce hoy día, que va a dar a un pequeño arroyo denominado Parrales y que es también un afluente del arroyo de la Chorruela. Siguiendo hacia el norte nos encontramos con fuente Grande o fuente Nueva, que deriva al arroyo Los

Mañllos, nombre que significa manzanas silvestres. Próximo a este hay un manantial que da lugar al arroyo de Entremesado. Finalmente, en el oeste, se sitúa fuente Paldeja, que se ubica en las inmediaciones de la mina de hierro, así como el manantial del arroyo de Carcaje, que se localiza en la cabecera del valle de Varones. Todas estas fuentes también están documentadas en la misma planimetría de 1912.

## LA SIERRA Y EL AGUA



## La conservación del Patrimonio Cultural responsabilidad de todos (XV)

PILAR FERNÁNDEZ COLÓN / CENIEH

El fenómeno de la globalización vinculado al patrimonio cultural hace décadas que alcanzó la escala planetaria gracias al *boom* del turismo cultural y de la creciente demanda por parte del público de exposiciones temporales que les acerquen a casa las obras originales más emblemáticas. Estas muestras mueven cada año decenas de miles de piezas por todo el mundo y generan, directa e indirectamente, negocios millonarios. Si bien las cartas y recomendaciones internacionales emitidas por la UNESCO o el ICOMOS (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios) respaldan la necesaria difusión, conocimiento y comprensión de lo que constituye nuestra herencia cultural, no hay que olvidar que este legado debe preservarse sin excusas para las generaciones futuras. El trasiego que provocan las exposiciones debe hacerse con las máximas garantías para las obras, ya que no todo vale para el uso y disfrute del patrimonio por el gran público.

Los traslados internos (en la propia institución que las custodia) y externos (que implican transitar por fuera del lugar habitual de custodia) están entre los momentos más críticos para la salvaguarda de cualquier bien cultural. El movimiento al que se somete a la pieza (manipulación, embalaje y transporte), multiplica el riesgo de que sufra alteraciones a corto, medio y largo plazo, que siempre son irreversibles. Un ejemplo muy polémico sucedió en 1995 con la rotura de un *moai* de la isla de Pascua (Chile) durante las maniobras de descarga para su exposición en Barcelona, que dejó en evidencia una grave falta de previsión por parte de los organizadores de la muestra.

Detrás de cada solicitud de préstamo de obras para una exhibición debe haber un conservador-restaurador especializado en las mismas que emita un informe no solo de su estado de conservación, sino de la viabilidad tanto del traslado (pliegos técnicos de la planificación: medidas climáticas, de salvaguarda, de embalaje, de montaje, del medio

de locomoción, del personal necesario, etc.), como de las condiciones que ofrece el museo receptor para el amparo de los ejemplares. Si el informe de conservación es negativo, la pieza no debe moverse (como sucede con *El Guernica* de Picasso), pero lamentablemente a veces acaba prestándose, en ocasiones por simple ignorancia de quien toma la decisión y otras veces por razones diplomáticas, económicas o publicitarias, que al final pesan más que las recomendaciones de los expertos. Si el informe técnico es favorable al desplazamiento, se inicia un largo y minucioso proceso que debe emprenderse con meses de anticipación, en el que se asegure tanto administrativa como técnicamente que nada se deja a la improvisación y que, a pesar de que las piezas se estresen mecánicamente en el viaje, el posible daño sea asumible desde el punto de vista de su preservación. Es el conservador-restaurador responsable de la colección quien deberá acompañar como correo a las obras en todo momento, y chequear que el proceso se sigue minuciosamente según lo establecido, incluido el estado de conservación de las piezas a su llegada a destino.

Acercar el patrimonio cultural a los ciudadanos forma parte de la misión de los profesionales que trabajamos en este ámbito. Sin dejar de lado la importancia de la divulgación y del acceso público en el que se sustenta en buena medida nuestra cultura colectiva, nuestra responsabilidad (y la de los poderes públicos) debe dirigirse hacia la búsqueda de alternativas que minimicen este tráfico mundial de obras, mediante el uso y desarrollo de recursos tecnológicos que cumplan la función de difusión del patrimonio cultural sin requerir su manipulación física. Una alternativa bien conocida desde la antigüedad, si evitamos caer en el fetichismo y el aura del ejemplar original, es la creación de facsímiles, que permiten transmitir el conocimiento y significado de los originales sin desmerecerlos, y aseguran su custodia y conservación al margen de desplazamientos que necesariamente implican riesgo.

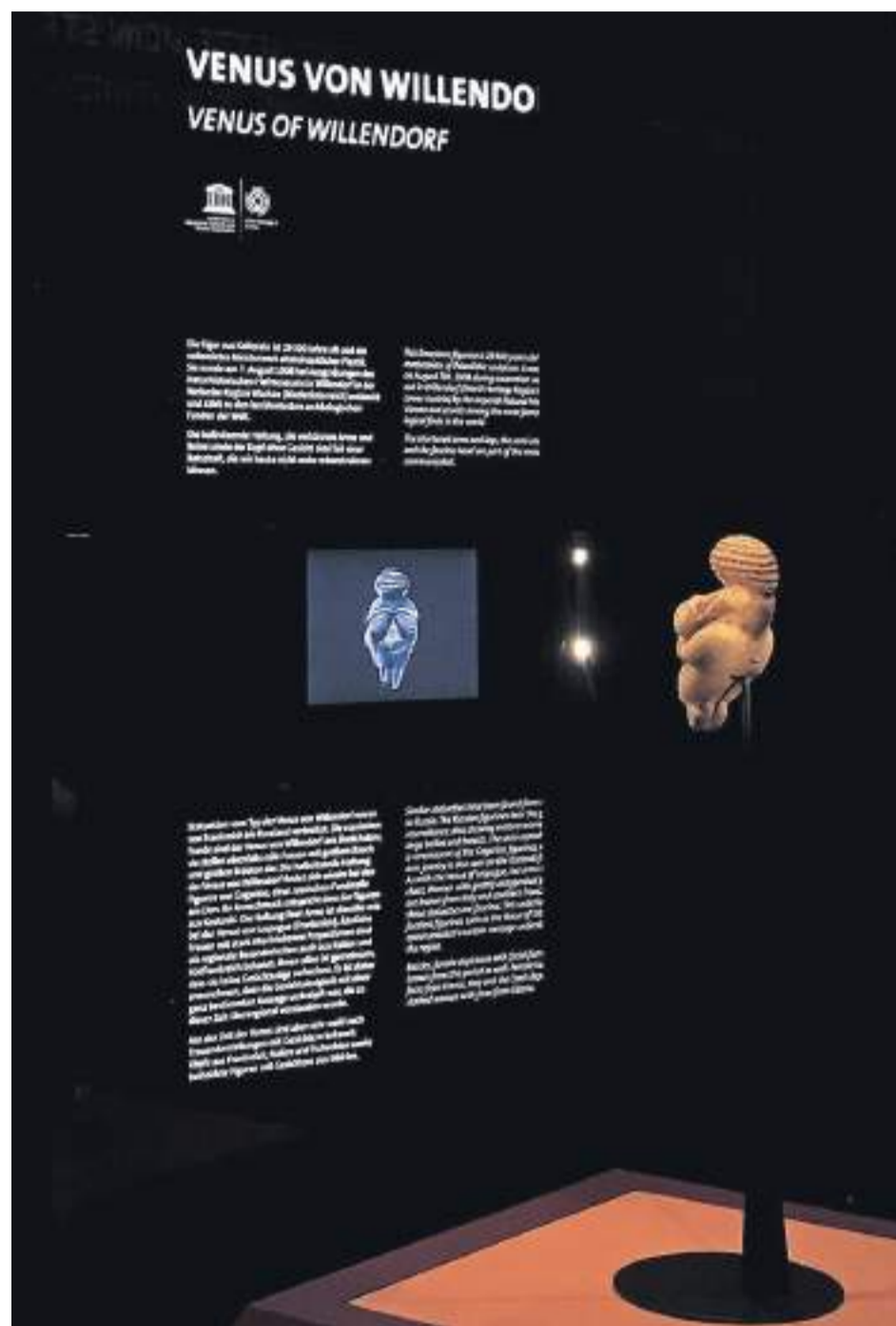


Imagen del original de la Venus de Willendorf, en su exposición permanente en el Museo de Historia Natural de Viena. Desde su inauguración en 2010, el Museo de la Evolución Humana de Burgos exhibe una reproducción a escala natural de la famosa estatuilla. Foto: Raquel Lorenzo Cases / CENIEH



## ARQUEOLOGÍA PARA NOVATOS

MARÍA DE LA FUENTE / DIBUJO Y TEXTO

### ¿QUÉ ES LA ARQUEOLOGÍA?

Es la ciencia que estudia la vida de los seres humanos del pasado a partir de los objetos que van dejando a lo largo de la historia.

### ¿QUÉ HACE UN ARQUEÓLOGO?

Es como un detective. Busca pistas y, a partir de ellas, trata de recomponer un gran puzzle para entender cómo vivían nuestros antepasados.

La arqueología es muy extensa y variada. Cada período histórico y región tiene su propia cultura y por eso los arqueólogos suelen especializarse en diferentes disciplinas o lugares. Algunos son expertos en Prehistoria, otros en Egipto (egiptólogos), en la Edad Media y hasta en arqueología contemporánea, estudiando cómo vivían nuestros bisabuelos!

Descarga gratis la APP de la Fundación Atapuerca

A través de esta aplicación puedes consultar todos los Periódicos de Atapuerca, tanto digitales como impresos.



Síguenos en Facebook, Instagram, Twitter, en el grupo de LinkedIn "ATAPUERCA. Sus Amigos", Pinterest y en el canal Youtube.

facebook LinkedIn

Instagram Pinterest

twitter YouTube

**Christophe Falguères**

Director de Investigación del Centro Nacional para la Investigación Científica de Francia (CNRS)



Christophe Falguères es un geocronólogo interesado en las grandes fases del poblamiento antiguo de Eurasia. Para ello, emplea métodos de datación basados en el desequilibrio de las series de uranio (U/Th) y la resonancia paramagnética electrónica (ESR), técnicas que aplica a diversos tipos de materiales como carbonatos continentales (espeleotemas, travertinos), granos de cuarzo procedentes de sedimentos o dientes de grandes herbívoros contemporáneos de los períodos de ocupación humana en los yacimientos prehistóricos. Igualmente, ha participado en la datación de numerosos e importantes yacimientos de Europa, entre los que cabe destacar Dmanisi (Georgia), Atapuerca (Burgos) u Orce (Granada), así como los más antiguos de Italia y Francia. También ha trabajado en el sudeste asiático (en Indonesia, en concreto) en los yacimientos de Sangiran. Ha publicado más de 260 artículos, de los cuales 200 han aparecido en revistas con revisión científica externa. También ha sido director del Departamento de Prehistoria del Museo Nacional de Historia Natural de París (Francia) entre 2012 y 2017 y es corresponsable de la sección francesa del máster Erasmus Mundus de Cuaternario y Prehistoria.

Christophe Falguères, colocando un dosímetro en la sección de TD4 del yacimiento de Gran Dolina (sierra de Atapuerca) en 2005. Foto: cortesía de Christophe Falguères

La primera vez que visité Atapuerca fue cuando era doctorando, ¡el siglo pasado durante un mes de mayo! Venía acompañado por mi director de tesis, Yuji Yokoyama, el director de nuestro instituto, Henry de Lumley, y su esposa, Marie Antoinette de Lumley. Fue prácticamente mi primera toma de contacto con los yacimientos prehistóricos en un emplazamiento kárstico subterráneo.

Aquel fue un día muy largo que permanecería grabado en mi memoria. Llegamos a Burgos en el tren de las 5:47 horas procedente de París y nos dirigimos a la cafetería Los Claveles, en el municipio de Ibeas de Juarros, donde Emiliano Aguirre nos estaba esperando junto con un grupo de sus colaboradores. Así, pasamos la mañana (muy larga en España para el joven francés que yo era entonces) en la Trinchera del Ferrocarril extrayendo muestras de calcita. Yo ya había participado en las excavaciones de Lazaret, en Niza, y en la de Arago, en Tautavel (ambas en Francia); no obstante, era la primera vez que tomaba muestras directamente de una secuencia estratigráfica como parte de mi tesis. En aquel entonces, los andamios eran pequeños y tomar las muestras no resultaba sencillo. Así, a lo largo de la mañana, empezaron a pronunciarse las primeras palabras mágicas (Dolina, Galería, Elefante y... la Sima de los Huesos, una frase que, para mí, conservaría un carácter mítico desde aquel día). Este misterio, conservado en las profundidades del karst, ayudó sin lugar a dudas a enriquecer mi vida interior, si bien tenía sentimientos encontrados debido al temor que me producía la idea de bajar al fondo. Por la tarde, iniciamos el descenso hacia la Sima; fue así como, al hundirme en la tierra y la oscuridad, fui realmente consciente de mi claustrofobia. No alcanzaba a comprender por qué

sentía un peso enorme en el pecho que aumentaba a medida que descendíamos. ¡Menudo problema para un estudioso de la Prehistoria!, ¿no? Sin embargo, uno debe saber aceptar sus defectos para hacer valer sus cualidades. Por suerte, la mayoría de los yacimientos de gran antigüedad en los que trabajo se encuentran al aire libre o bajo abrigos rocosos. Entonces, una joven del Grupo Espeleológico Edelweiss que nos acompañaba se acercó a verme; en aquellos momentos yo me encontraba al fondo de un pozo, tanto en sentido literal como figurado. Me dijo que volvería a subir conmigo, ¡y eso hicimos! Pude respirar al volver a ver la luz del día, tras lo cual esta persona volvió a bajar para reunirse con los otros miembros de la expedición. ¡Pensé que me había salvado la vida! Le estoy muy agradecido, ella ya sabe a quién me refiero. Desde aquel entonces, gracias a la amistad y a la perseverancia del equipo que lleva a cabo excavaciones en la Sima, pude descender y trabajar en este templo, este mausoleo que, poco a poco, aporta todos los años su preciosa contribución al secreto de la evolución humana durante el Pleistoceno medio en Europa. De esta manera, participé en la elaboración de la cronología de este increíble lugar y, naturalmente, también trabajé en las otras excavaciones de la Trinchera. He de decir que, como geocronólogo, comenzar mi carrera en yacimientos tan prestigiosos como los de Atapuerca fue un privilegio. Fue un poco como si, al intentar aportar mi granito de arena a la montaña de la evolución humana y al conocimiento de mis lejanos antepasados, hubiera vuelto a encontrar mis raíces peninsulares. Siempre me he sentido muy bien acogido por parte de todos mis compañeros españoles, la mayoría de los cuales se han convertido en excelentes amigos míos.

“El conocimiento se encuentra al fondo de la Sima”

**Lectura fácil**

El geocronólogo Christophe Falguères habla en este artículo de la primera vez que estuvo en los yacimientos de Atapuerca. Estaba haciendo su tesis y bajó a la Sima de los Huesos para coger directamente algunos sedimentos.

**Christophe Falguères ha seguido trabajando en este yacimiento y se siente afortunado por haber colaborado.**

## LA BIBLIOTECA DE ATAPUERCA

Los interesados en adquirir cualquiera de estas publicaciones pueden dirigirse a la Fundación Atapuerca:

☎ 947 257 067

informacion@fundacionatapuerca.es

fundación  
atapuerca



**La Sierra de Atapuerca: un viaje a nuestros orígenes**

19,95 €

### Protohistoria de la Península Ibérica: del Neolítico a la Romanización

Martín Almagro-Gorbea (Editor)

Edita: Fundación Atapuerca y Universidad de Burgos. Nº de páginas: 364 páginas en un volumen. Fecha de edición: 2014 - ISBN: 978-84-92681-89-1

La versión en inglés, con ISBN 978-84-92681-91-4, tiene la misma extensión y precio.



35€

(gastos de envío no incluidos)

### Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el Estrecho de Gibraltar: estado actual del conocimiento del registro arqueológico

Robert Sala Ramos (Editor), Eudald Carbonell, José María Bermúdez de Castro, Juan Luis Arsuaga (Coordinadores).

Edita: Fundación Atapuerca y Universidad de Burgos.

Nº de páginas: 768 páginas en un volumen.

Fecha de edición: 2014 - ISBN: 978-84-92681-85-3

La versión en inglés, con ISBN 978-84-92681-87-7, tiene la misma extensión y precio.



50€

(gastos de envío no incluidos)